

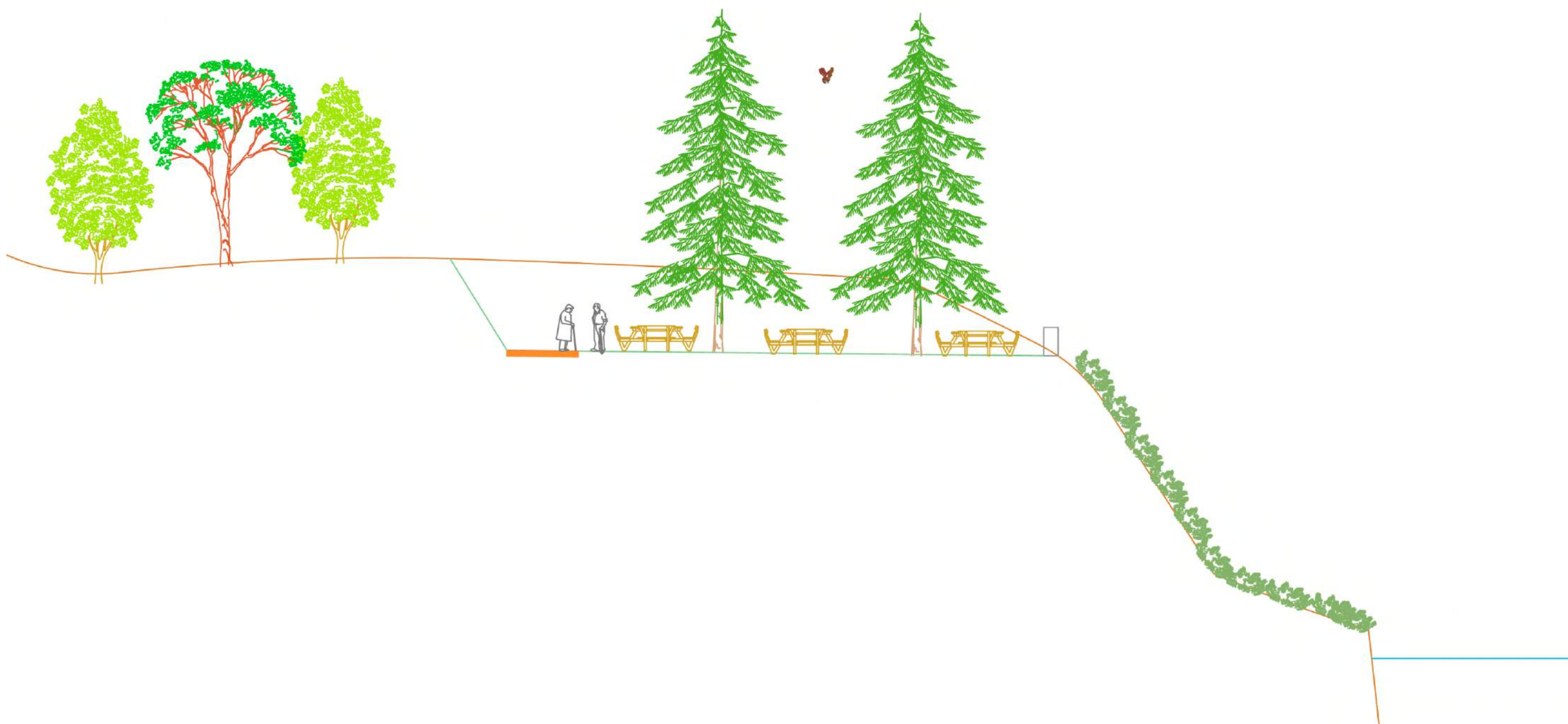


PROYECTO FIN DE GRADO

REHABILITACIÓN DE ANTIGUA CANTERA Y SENDERO FLUVIAL ENTORNO AL RÍO OURILLE

OLD QUARRY REHABILITATION AND RIVERWALK AROUND OURILLE RIVER

Daniel Casas González
Julio 2017



DOCUMENTO I: MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

- Anejo I: Información inicial
- Anejo II: Estudio previo
- Anejo III: Estudio climatológico
- Anejo IV: Estudio geológico
- Anejo V: Estudio geotécnico
- Anejo VI: Estudio hidrológico
- Anejo VII: Estudio hidráulico
- Anejo VIII: Planeamiento urbanístico
- Anejo IX: Estudio de alternativas
- Anejo X: Normativa y legislación
- Anejo XI: Reportaje fotográfico
- Anejo XII: Limpieza de cauce
- Anejo XIII: Demolición
- Anejo XIV: Escaleras
- Anejo XV: Pantalán
- Anejo XVI: Aseos y mobiliario
- Anejo XVII: Pasarelas
- Anejo XVIII: Instalaciones y servicios
- Anejo XIX: Presa
- Anejo XX: Expropiaciones
- Anejo XXI: Movimiento de tierras
- Anejo XXII: Replanteo de obra
- Anejo XXIII: Seguridad y salud
- Anejo XXIV: Impacto ambiental
- Anejo XXV: Gestión de residuos
- Anejo XXVI: Justificación de precios
- Anejo XXVII: Revisión de precios
- Anejo XXVIII: Clasificación contratista
- Anejo XXIX: Plan de obra
- Anejo XXX: Presupuesto para conocimiento de la administración pública

DOCUMENTO II: PLANOS

1. Plano de situación

2. Planos de replanteo

A. Planos sendero fluvial, tramo área recreativa de Veiga-cantera

B. Planos rehabilitación entorno cantera

C. Planos señaléptica y cartelería

D. Planos sendero fluvial, tramo cantera-Celanova

E. Planos pasarelas

DOCUMENTO III: PLIEGO PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Capítulo I: Introducción y generalidades

Capítulo II: Descripción de las obras

Capítulo III: Origen y características de los materiales

Capítulo IV: Definición, ejecución, medición y abono de las unidades de obra

DOCUMENTO IV: PRESUPUESTO

Mediciones

Cuadro de precios nº1

Cuadro de precios nº2

Presupuesto ejecución material

Resumen del presupuesto

MEMORIA DESCRIPTIVA

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1.INTRODUCCIÓN_____1

2.SITUACIÓN ACTUAL_____1

3.OBJETO DEL PROYECTO_____1

4.ESTUDIOS REALIZADOS_____2

4.1 Cartografía_____2

4.2 Geología_____2

4.3 Geotécnia_____2

4.4 Clima_____2

4.5 Trazado_____2

4.6 Hidrológico y hidráulico_____3

5.DESCOMPOSICIÓN DE LAS OBRAS_____3

5.1 Tramo sendero fluvial entre el área recreativa de Veiga y la cantera_____3

5.2 Rehabilitación cantera_____3

5.3 Tramo sendero fluvial entre la cantera y Celanova_____3

6.EXPROPIACIONES_____4

7. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD_____4

8. GESTIÓN DE RESIDUOS_____4

9. ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL_____4

10. PLAZO DE EJECUCIÓN_____4

11. PLAN DE OBRA_____5

12. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS_____5

13. PLAZO DE GARANTÍA_____5

14. REVISIÓN DE PRECIOS_____5

15. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA_____5

16.PRESUPUESTO_____5

17. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN_____6

18. DECLARACIÓN OBRA COMPLETA_____6

19. NORMATIVA_____6

20. RELACIÓN DE DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO_____6



MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN

La redacción del presente proyecto “rehabilitación antigua cantera y paseo fluvial entorno al río Ourille” se engloba en la asignatura de “Proyecto de fin de carrera” dentro de los estudios de Grado de Obras Públicas de la Universidad de A Coruña.

Se supone el encargo de redacción del proyecto por parte de los ayuntamientos de A Bola y Celanova, dentro de la provincia de Ourense, con el fin de incrementar las actividades de ocio para sus vecinos así como atraer a mayor cantidad de visitantes.

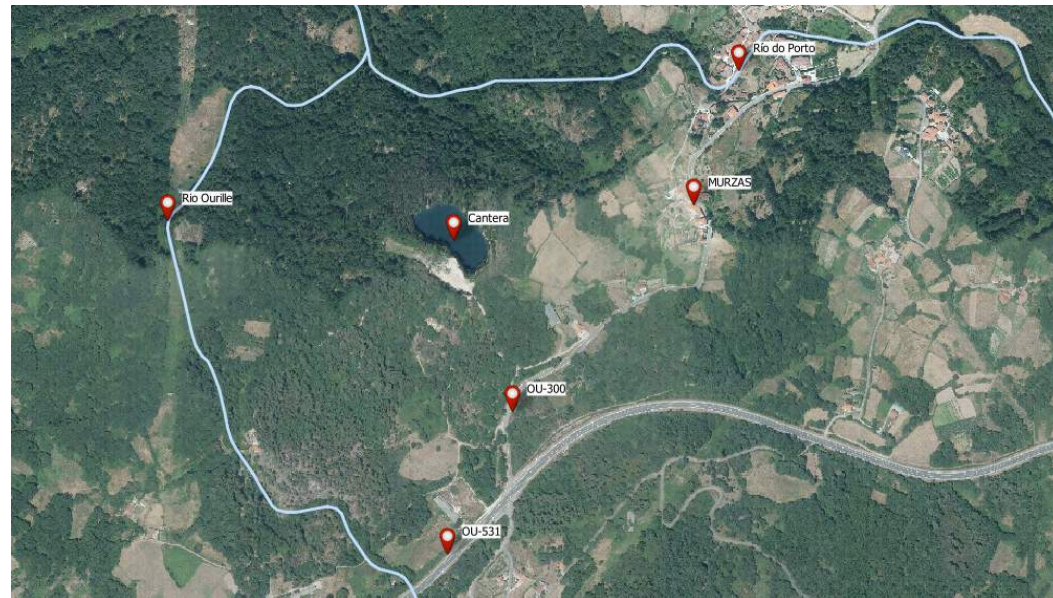
Por ello se pretende rehabilitar una antigua cantera de granito dentro del ayuntamiento de A Bola, convirtiéndola en un lago y su integración en el régimen hidráulico. Se realizarán accesos a la zona mediante paseos fluviales entorno al río Ourille, desde la zona recreativa de Veiga, y el regato Corga do Sampil, desde Celanova.

Es necesario precisar que al tratarse de un proyecto académico habrá ciertos aspectos que no se ajusten al rigor que se exigiría en la realidad por la falta de recursos económicos y técnicos para su realización. Por ello estudios geológicos y cartográficos no podrán realizarse y nos apoyaremos en la información disponible.

2. SITUACIÓN ACTUAL

La cantera zona vertebradora de toda la actuación se sitúa en el municipio de A Bola, que está localizado al este de la provincia de Ourense, a 22/30 kilómetros de la capital de provincia, a Latitud 42° 08' N y Longitud 7° 55' O.

Limita al norte con río do Porto, al sur con la OU-300 y OU-531 situándose al otro lado de esta el área recreativa de Veiga, al oeste con el río Ourille y al este con OU-300 y el núcleo de Murzás.



El relieve de la zona es accidentado al encontrarse entre zona de divisoria de aguas del río Ourille y río do Porto (Monte Alen). En esta zona el río Ourille discurre encajonado entre barrancos erosionados sobre el granito presente a una cota de 418 m.

La cantera objeto de proyecto se encuentra a día de hoy (06/2017) en un estado de abandono completo, después del cese de las actividades de explotación. Por lo que podemos definir la zona como degradada desde un punto de vista ambiental y paisajístico.

Según lo que dispone el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras, debería realizarse la rehabilitación del medio.

No correspondiéndose esta actuación a la empresa explotadora por ser una actividad con inicio anterior al año 1979, por lo que se exime de regenerar los daños generados. Aún siendo necesaria una actuación para revertir los daños provocados. Por lo que los ayuntamientos de A Bola plantea tomar medidas para revertir dicha situación.

Actualmente la cantera se encuentra parcialmente inundada por afloramientos de agua y aguas de escorrentía, por lo que se entiende que la mejor solución para la zona es su conversión en lago.

3. OBJETO DEL PROYECTO

Con el presente proyecto se buscará dar solución a los problemas ambientales generados por la explotación de dicha cantera, con el fin de aumentar el turismo y aprovechamiento de esta zona de gran belleza natural para disfrute de sus usuarios.

Las soluciones que se buscan adoptar en esta rehabilitación son:

- Aprovechamiento de la cantera como un espacio de ocio. Tras la eliminación del área recreativa de Veiga del catálogo zonas de baño con aguas de calidad buena o aceptable, por lo que se hace necesarios dotar de un nuevo lugar a la zona.
- Regeneración del lugar degradado para el bien de la sociedad así como de la flora y fauna de la zona.
- Realizar accesos desde área recreativa de Veiga y la villa de Celanova, dotando a la zona de áreas de paseo alejadas del tráfico rodado.
- Puesta en valor de los cursos de agua entorno a los que se construirán los paseos fluviales.
- Aumentar el atractivo de la zona, fomentando su expansión turística.
- Mejora de la imagen que proyectan ambos ayuntamientos, por la preocupación hacia el medio ambiente así como la predisposición a proyectos en conjunto.

4. ESTUDIOS REALIZADOS

4.1 Cartografía

Para la ejecución de este proyecto se usa la cartografía obtenida a través de los MDT05 del IGN (instituto geográfico nacional), los datos han sido tratados mediante un programa de GIS para obtener las curvas de nivel cada 1m, se ha empleado esta información geográfica frente a la facilitada desde la escuela por encontrarse más actualizada y permitir un trabajo sencillo en varios programas empleados a lo largo del proyecto.

Debido al carácter académico del proyecto, se toma en consideración que se han realizado todos los levantamientos topográficos necesarios para la realización de este.

El sistema de coordenadas empleado en dicha cartografía es el U.T.M.

4.2 Geología

La cartografía geológica de la zona que nos afecta se encuentra recogida en la 263 (06-12) CELANOVA del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50 000, distribuida a través del Instituto Geológico y Minero de España. Encontrándose en la zona este de la provincia de Ourense, entre las Longitudes 7°51' y 8°11' y las Latitudes 42° y 42°10'.

Morfológicamente es una zona con fuerte relieve, ya que nos encontramos con innumerables cursos de agua, lo que nos indica que tenemos varias vertientes dándonos una idea de su relieve accidentado. Cabe destacar como punto más elevado de la zona el alto de Furriolo con una cota de 858 m, siendo la altitud media de la zona entorno a los 450 m.

De los ríos, destaca el Ourille que nace en Monte Agudo y cruza la hoja de Sur a Norte en la parte derecha de esta, hasta su desembocadura en el río Arnoia, que produce fuera de esta hoja.

Los materiales que afloran en la zona son predominantemente migmatitas de diversos tipos, esquistos, neises y una pequeña zona en la parte izquierda de la cuadrícula con presencia de aluviales arenosos. Los materiales predominantes pertenecen al precámbrico y cámbrico, no encontrándose muy alterados. Encontramos una zona de importantes fallas en la parte central izquierda y en la parte inferior.

4.3 Geotecnia

Un proyecto de las características del aquí redactado no puede ser ajeno a la importancia de precisar de la mejor manera posible las características mecánicas del terreno, pero al ser un proyecto académico no se pueden realizar los estudios de campo necesarios.

Se indicarán los estudios a realizar, en el anejo de Geotécnia, junto con las técnicas que se emplearían suponiendo los resultados en función de los datos de Geología que se obtienen del Mapa Topográfico Nacional, pudiendo estos no ser una imagen real de lo que se encontraría en campo.

4.4 Clima

En el anejo, de Climatología se tratan los siguientes aspectos que nos interesan en este tema.

- Temperaturas (máximas medias, mínimas absolutas, mínimas medias, medias y oscilaciones térmicas).
- Precipitaciones (precipitaciones medias y máximas).
- Humedad.
- Evapotranspiración potencial.
- Balance hídrico.
- Otras variables: viento, horas de sol, días de lluvia, rocío, niebla o helada.

Para el estudio del clima se han tomado los datos obtenidos por la estación meteorológica de Gandarela, por ser la más cercana al ámbito.

La temperatura media anual es de 12,45°C, siendo la media de las máximas 25,28°C y las medias de las mínimas 3,27°C, alcanzándose las temperaturas medias máximas anuales en el mes de agosto y las mínimas en el mes de febrero, con un período libre de heladas entre abril y octubre. La pluviometría media se sitúa en los 712,76 mm anuales, encontrándose los meses más lluviosos entre octubre y febrero, existiendo un periodo de sequía en los meses de julio y agosto. La humedad relativa se sitúa en el 76,11% siendo destacable una escasa variación anual.

De acuerdo con los datos señalados el clima se puede definir como templado con cierta influencia continental, con grandes contrastes entre las temperaturas máximas y mínimas.

4.5 Trazado

Para los senderos fluviales se ha tenido en cuenta la normativa de accesibilidad, “Ley 8/1997, de 20 de Agosto de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia”, que se desarrolla en el Decreto 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia”.

Bien es cierto que por condicionantes geográficos se decide que el tramo de sendero entre el área recreativa de Veiga y la cantera no se accesible. El entorno de la cantera es totalmente accesible, con pendiente máximas y puntuales del 6%, mientras que el tramo de sendero entre la cantera y Celanova es parcialmente accesible, puesto que hay puntos que no se pueden modificar por ser tramos urbanos consolidados.

La traza de los caminos discurre cercana al cauce de los ríos, atendiendo a la zona de inundabilidad

MEMORIA

realizado con IBER, se diseñó para una T-50 años puesto que no hay normativa específica. Mientras que las pasarelas de nueva construcción han de diseñarse para un T-100 según lo que marca la CHMS.

4.6 Hidrológico y hidráulico

Una de las partes principales del proyecto son los senderos fluviales que discurren paralelos a los cauces del río Ourille y de regato Corga do Sampil. Por ello se realiza un estudio hidrológico, para conocer los regímenes de lluvia, y hidráulico con el fin de establecer limitaciones durante la construcción.

El estudio hidrológico se realiza con datos de la estación cercana de A Gandarela, debido a que solo cuenta con datos de una serie histórica corta, es necesario realizar extrapolaciones. Se comprueba que los datos de partidos no tienen tendencias con el programa TREND, una vez descartada dicha posibilidad se extrapolan los datos de lluvia para T-10, T-25, T-50, T-100 y T-500. Con estos datos obtenemos caudales para el modelo hidráulico mediante el programa HEC-HMS.

El modelo hidráulico que se emplea para obtener los caudales, zonas de inundación y calados para los diferentes periodos de retorno es el modelo IBER.

El proceso de análisis hidrológico e hidráulico queda detallado en los Anejo VI y VII.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras que comprenden el proyecto pueden resumirse en los siguientes puntos:

5.1 Tramo de sendero fluvial entre el área recreativa de Veiga y la cantera

Este tramo de sendero conecta el área recreativa de Veiga, punto de atracción de la zona en la época estival, con la cantera punto principal de actuación del proyecto. El sendero discurre por el margen izquierdo del río hasta la mitad de su trazado, donde se cambia de margen mediante una pasarela existente, para continuar por un pista forestal existente hasta la cantera.

Movimiento de tierras

Los datos de movimientos de tierras se obtienen mediante el programa CIVILCAD y aparecen detallados en su anejo correspondiente.

Firmes

Se emplea una pequeña capa base de una zahorra granítica que se completa mediante un pavimento terrizo de tipo jabre-cemento.

5.2 Rehabilitación cantera

Las actuaciones del entorno de la cantera están encaminadas a recuperar el aspecto natural del entorno, eliminando dentro de lo posible los efectos ocasionados por las actividades extractivas. La explanada anexa al foso de excavación de la cantera se darán diversos usos, tales como:

- Zona de acampada
- Merenderos
- Zona de césped para tomar el sol
- Puesta en valor del lago artificial, con la construcción de una pequeña presa que aumente los niveles de agua embalsada y un pantalán que facilite los accesos.

Además estará equipada con aseos con duchas, de los cuales dos son adaptados a minusválidos.

Movimiento de tierras

Los datos de movimientos de tierras se obtienen mediante el programa CIVILCAD y aparecen detallados en su anejo correspondiente.

Firmes

Se emplea una pequeña capa base de una zahorra granítica que se completa mediante un pavimento terrizo de tipo jabre-cemento.

Vegetación

Se emplea vegetación autóctona presente en el entorno de la cantera, las especies que se implantan se obtienen del catálogo de la reserva de la biosfera de Allariz.

Presa

La construcción de una pequeña presa aumenta de manera significativa el volumen de agua a embalsar, que repercute de manera positiva en el ocio de los visitantes. En caso de emergencia por incendio forestal podría emplearse para la carga de los servicios de extinción.

5.3 Tramo de sendero fluvial entre la cantera y Celanova

Este tramo de sendero conecta la cantera con el núcleo urbano de Celanova. El sendero discurre en paralelo al río Ourille hasta la desembocadura del regato Corga do Sampil, curso que remonta hasta el núcleo de Celanova. El trazado recupera un puente estilo románico y conecta por senda el pueblo de Mourillós con Celanova alejando a los peatones de carreteras locales.

Movimiento de tierra

Los datos de movimientos de tierras se obtienen mediante el programa CIVILCAD y aparecen detallados en su anejo correspondiente.

Firmes

MEMORIA

Se emplea una pequeña capa base de una zahorra granítica que se completa mediante un pavimento terrizo de tipo jabre-cemento.

Pasarelas

En el tramo de sendero es necesario la construcción de dos pasarelas que salven los cursos de agua, para su diseño se atiende al T-100 del estudio hidráulico. Las pasarelas son gemelas de una longitud de 17 metros, diseñadas principalmente en madera laminada encolada. Los detalles constructivos quedan recogidos tanto en el anejo XVII como en los planos.

6. EXPROPIACIONES

La practica totalidad de las actuaciones se desarrollan dentro de terrenos de propiedad privada con catalogación de rústico, las que no se llevan a cabo por servidumbres de paso ya existentes.

Dado el carácter académico del presente proyecto al no disponer de todos los datos se ha determinado la superficie total de expropiación según los datos disponibles en la sede electrónica de catastro, valorando los m² a expropiar y poder obtener un presupuesto de expropiaciones.

Se presenta una tabla con los costes de expropiación:

Código	Sup Expropiar m ²	Precio €/m ²	Coste Expropiación €
PR	5707	3	17121
C	2553	8	20424
MT	15764	3	47292
MM	1697	6.5	11030.5
FG	2920	7.5	21900
I	33388	1.5	50082
E	4986	8	39888
RI	639	6.5	4153.5
F	347	9	3123
PD	8382	8	67056

Con lo que el **coste final de expropiación asciende a 282 070€.**

Las zonas afectadas por el desarrollo de las obras del presente proyecto carecen en la actualidad de cualquier tipo de servicio que se vea afectado por las obras.

7. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El estudio de seguridad y salud de la obra, establece las medidas respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, junto con las instalaciones necesaria para la higiene, salud y bienestar de los trabajadores.

Proporciona unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo en los proyectos de edificación y obra pública.

El proyecto cuenta con un anejo específico (Anejo XXIII) dentro de la memoria justificativa, donde se pueden encontrar Memoria, Planos, Pliego y su correspondiente Presupuesto.

8. GESTIÓN DE RESIDUOS

El objeto del estudio de Gestión de Residuos que se recoge en el Anejo XXV es el de regular la producción y gestión de los residuos generados en la obra de construcción asociada al proyecto, siguiendo la normativa de aplicación y de obligado cumplimiento en la materia.

El estudio de Gestión de Residuos de RCD recoge la identificación y estimación de los distintos residuos que se generarán, las medidas adoptadas para su separación, y las distintas operaciones de reutilización, valoración o eliminación de residuos. Asimismo de acuerdo con la legislación vigente en la materia, se propone la ubicación de la instalaciones destinadas a su gestión como unas prescripciones técnicas y una estimación presupuestaria de dicha gestión de residuos.

9. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Analizando la normativa vigente en temas ambientales, el proyecto que aquí se redacta no está catalogado dentro de ninguna de las obras recogidas en los Anexos I y II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Aún no siendo necesario un estudio de impacto ambiental para la clase de proyecto, se realiza un análisis de los impactos ambientales del proyecto, ello queda recogido en el Anejo XXIV.

10. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las obras se fija en **8 MESES**, siendo este de carácter orientativo. El plazo de ejecución final deberá figurar en el Pliego de Cláusulas Administrativas.

Hay que tener en cuenta que los plazos variarán del tamaño de la empresa constructora y de los recursos materiales como personales de los que esta disponga.

MEMORIA

17. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Concepto	Coste	
Presupuesto Base de Licitación con IVA	1501921.66	UN MILLÓN QUINIENTOS UN MIL NOVECIENTOS VEINTIÚN EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
Presupuesto Expropiaciones	282070	DOSCIENTOS OCHEINTA Y DOS MIL SETENTA EUROS
Presupuesto para Conocimiento de la Administración	1783991.66	UN MILLÓN SETECIENTOS OCHENTA Y TRES MIL NOVECIENTO NOVENTA Y UN EUROS Y SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

18. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Dado que las obras objeto del presente Proyecto incluyen todos los trabajos accesorios que convierten dicha obra en ejecutable, se considera que se cumple el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, que en su artículo 125.1 dispone que: 'Los proyectos deberán referirse necesariamente a obras completas, entendiéndose por tales las susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las posteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra'.

19. NORMATIVA

En el Anejo X Normativa y Legislación se presenta una relación completa de la diferente normativa de obligado cumplimiento considerada en la redacción del presente Proyecto, tanto a nivel local, regional, estatal y europeo.

En el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares también se define la normativa detallada.

20. RELACIÓN DE DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO

DOCUMENTO I: MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

- Anejo I: Información inicial
- Anejo II: Estudio previo
- Anejo III: Estudio climatológico
- Anejo IV: Estudio geológico
- Anejo V: Estudio geotécnico
- Anejo VI: Estudio hidrológico
- Anejo VII: Estudio hidráulico
- Anejo VIII: Planeamiento urbanístico
- Anejo IX: Estudio de alternativas
- Anejo X: Normativa y legislación

- Anejo XI: Reportaje fotográfico
- Anejo XII: Limpieza de cauce
- Anejo XIII: Demolición
- Anejo XIV: Escaleras
- Anejo XV: Pantalán
- Anejo XVI: Aseos y mobiliario
- Anejo XVII: Pasarelas
- Anejo XVIII: Instalaciones y servicios
- Anejo XIX: Presa
- Anejo XX: Expropiaciones
- Anejo XXI: Movimiento de tierras
- Anejo XXII: Replanteo de obra
- Anejo XXIII: Seguridad y salud
- Anejo XXIV: Impacto ambiental
- Anejo XXV: Gestión de residuos
- Anejo XXVI: Justificación de precios
- Anejo XXVII: Revisión de precios
- Anejo XXVIII: Clasificación contratista
- Anejo XXIX: Plan de obra
- Anejo XXX: Presupuesto para conocimiento de la administración pública

DOCUMENTO II: PLANOS

1. Plano de situación

A. Planos sendero fluvial, tramo área recreativa de Veiga-cantera

B. Planos rehabilitación entorno cantera

C. Planos señaléptica y cartelería

D. Planos sendero fluvial, tramo cantera-Celanova

E. Planos pasarelas

DOCUMENTO III: PLIEGO PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Capítulo I: Introducción y generalidades

Capítulo II: Descripción de las obras

Capítulo III: Origen y características de los materiales

Capítulo IV: Definición, ejecución, medición y abono de las unidades de obra



DOCUMENTO IV: PRESUPUESTO

Mediciones

Cuadro de precios nº1

Cuadro de precios nº2

Presupuesto ejecución material

Resumen del presupuesto

A Coruña, junio 2017
El autor del proyecto



Firmado: Daniel Casas González

MEMORIA JUSTIFICATIVA

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

Anejo I : INFORMACIÓN INICIAL

DOCUMENTO I: MEMORIA

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN_____2

2. OBJETO DEL PROYECTO_____2

3. ENCARGO DEL PROYECTO_____2

4. LIMITACIONES DEL PROYECTO_____2

5. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y CONDICIONANTES_____2

Anejo I: INFORMACIÓN INICIAL

1. INTRODUCCIÓN

Este proyecto tiene como finalidad cumplir los requisitos para poder obtener la titulación de Grado de Ingeniería de Obras Públicas de la Escuela Superior de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de A Coruña.

Englobado dentro de los estudios de esta carrera, el proyecto debe ser una obra de cualquier rama de la ingeniería civil, en la que los estudiantes pongan de manifiesto los conocimientos adquiridos elaborando un proyecto técnico completo. Por tanto cuenta con todos los documentos necesarios para su materialización.

La propuesta de proyecto ha sido aprobado por los profesores encargados de la asignatura de proyecto fin de carrera, por lo que a partir de las siguientes líneas se procede al desarrollo de la misma.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como finalidad dar solución a la situación actual en la que se encuentra la cantera de granito situada en el Monte Alen (A Bola), regenerándola en un lago, en una primera fase. Una segunda fase será la creación de accesos a la misma mediante paseos fluviales que permitirán unir la cantera con el área recreativa de Veiga y con el cercano municipio de Celanova.

Mediante este proyecto se consiguen dos grandes objetivos, solventar la situación de deterioro en la que se encuentra actualmente la cantera, después encontrarse más de 15 años sin ser explotada, y dotar al área de Celanova de zonas de paseo alejadas del tráfico rodado.

3. ENCARGO DEL PROYECTO

El carácter académico del proyecto nos sitúa ante la suposición de petición de elaboración de este por parte de los ayuntamientos de A Bola y Celanova, administraciones licitadoras.

Siendo condicionantes principales para su desarrollo la integración y mejora paisajística del área de la cantera y la dotación de nuevas áreas de recreo. Partiendo de la necesidad de unir este enclave con dos puntos de especial interés en la zona como son el área recreativa de Veiga y el núcleo de Celanova.

Con esta actuación se pretende poner en valor los cauces del entorno y poder tener un mejor control ante vertidos ilegales que se puedan producir.

4. LIMITACIONES DEL PROYECTO

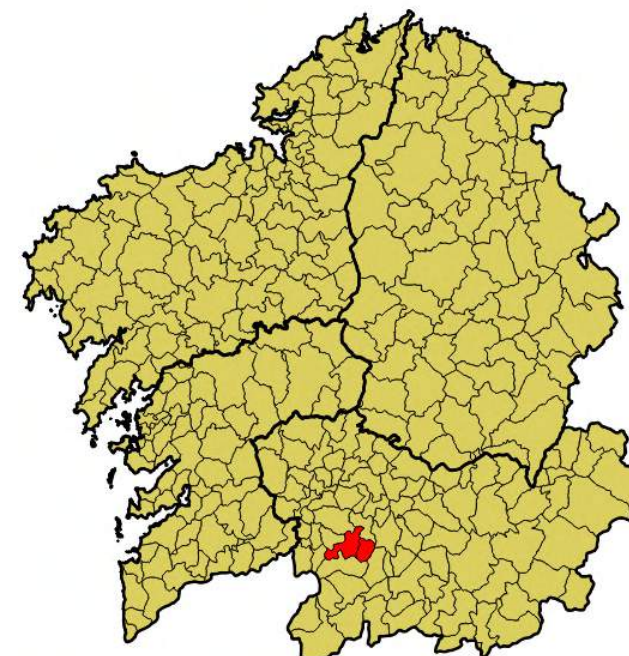
Por tratarse de un proyecto con fines académicos se presupone que ciertos aspectos del mismo no se podrán elaborar con el rigor que se le exigiría en la realidad, por falta de recursos técnicos y económicos durante su elaboración.

Se hace un primer apunte hacia estas limitaciones del proyecto, quedando indicados en los anejos correspondientes, pudiendo hacerse las suposiciones rigurosas que se consideren oportunas en base a los datos de los que se dispone.

5. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y CONDICIONANTES

Emplazamiento:

La zona de estudio se sitúa en los ayuntamientos de A Bola y Celanova, que están situados en la zona este de la provincia de Ourense, a 26 km de la capital provincial, a Latitud 42° 08' N y Longitud 7° 55' O.



Geografía:

La ubicación del proyecto se encuentra en el este de la provincia de Ourense, situada hacia las zonas altas de los afluentes del Miño, en la parte media del curso de este.

Es una zona con fuerte relieve, ya que se encuentra con innumerables cursos de agua, lo que indica que hay varias vertientes dando idea de su relieve accidentado del entorno. Cabe destacar como punto más elevado de los alrededores el alto de Furriolo con una cota de 858 m, siendo la altitud media del área de proyecto sobre los 450 m.

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille

Anejo I: INFORMACIÓN INICIAL

Demografía:

La población en el ayuntamiento de A Bola actualmente es de 1397 habitantes según datos del IGE, como muchos de los ayuntamientos rurales e interior ha sufrido una fuerte pérdida de población en los últimos 30 años. Cuenta con una densidad de 40,02 hab/km².

Por su parte el ayuntamiento de Celanova cuenta con 5781 habitantes datos del IGE, al igual que el ayuntamiento de A Bola perdió población de la década de los 70 a los 90 estabilizándose a partir de ese momento en torno a 5500 habitantes. El municipio tiene una densidad de 85,90 hab/km².

Ambos núcleos notan un incremento en su población en la época estival, por el regreso a sus zonas de origen de la población emigrada, durante sus vacaciones y coincidiendo con la época de mejor clima del año.

Clima:

El clima se puede definir como templado con cierta influencia continental, con grandes contrastes entre las temperaturas máximas y mínimas. La temperatura media anual es de 12,45°C con una pluviometría media que se sitúa en los 712,76 mm anuales.

Comunicaciones:

Encontrándose en el interior de la provincia de Ourense cuenta con muy buenas comunicaciones con la capital de provincia mediante la AG-31 y la OU-540. Además la capital de provincia se encuentra perfectamente comunicada con el resto de geografía gallega tanto por carretera como ferrocarril, así como con la meseta.

Interés turístico:

El ayuntamiento de Celanova es un importante punto de interés turístico, siéndolo en menor medida el de A Bola. Los mayores reclamos del municipio de A Bola son las fiestas patronales de sus diversas parroquias, así como la celebración de un rallye.

Sin embargo Celanova es conocida por su importante valor patrimonial, como pueden ser el monasterio y el claustro, su tradición cultural y el atractivo natural de la zona.

No hay que olvidar que ambos municipios quedan de paso hacia uno de los parques naturales más importantes del sur de la comunidad autónoma de Galicia, compartido con Portugal, el Parque Natural da Serra do Xurés.

Anejo II : ESTUDIOS PREVIOS

DOCUMENTO I: MEMORIA

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2

2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL 2

2.1 Zona objeto de proyecto 2

2.2 Red de saneamiento y vertidos 2

2.3 Puntos de captación de aguas 3

2.4 Red de carreteras 3

2.5 Red eléctrica 3

2.6 Actuaciones futuras 3

2.7 Patrimonio 3

2.8 Estudio de necesidades 4

3. CONDICIONANTES DE DISEÑO 4

3.1 Condicionantes geológicos 4

3.2 Condicionantes hidráulicos 4

3.3 Plan ordenación urbana 5

4. FIGURAS AMBIENTALES 5

5. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS 5

Anejo II: ESTUDIOS PREVIOS

1. INTRODUCCIÓN

El estudio previo es un elemento de gran importancia para conocer la situación en la que se encuentra el entorno de trabajo y poder valorar la mejor manera las alternativas propuestas. Por ello se desarrolla un anejo específico sobre ello.

El estudio previo se centrará principalmente en:

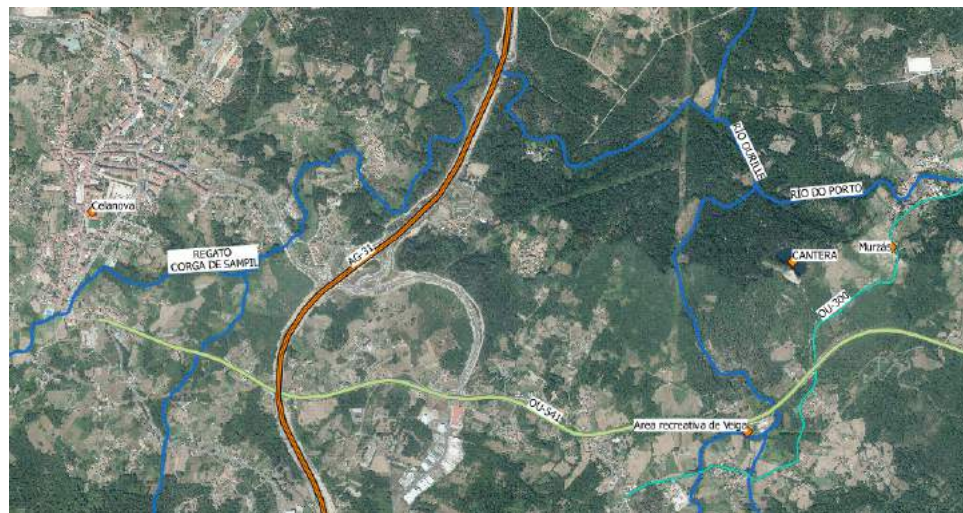
- Describir la situación actual, así como una descripción de las necesidades existentes.
- Establecer los condicionantes del proyecto y analizar las alternativas disponibles.
- Justificar las decisiones tomadas.

2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

2.1 Zona objeto del proyecto

Ubicada en una zona entre los municipios de A Bola y Celanova, situados en el sur de Galicia en la parte este de la provincia de Ourense. Está constituida por 26 parroquias, de las cuales 8 pertenecen a A Bola y 18 a Celanova. Por el presente proyecto se ven afectadas Santa Baia, Veiga, Orga, Mourillós y Celanova.

El entorno de la zona de actuación destaca por su valor paisajístico y por su fauna. La cantera después del cese de actividades ha recuperado ciertas especies arbóreas, encontrándose lejos de la integridad paisajística. En los alrededores de esta, podemos encontrar densos bosques de pinos y especies autóctonas como robles y castaños, así como zonas de prados y monte raso.



Por otro lado, los márgenes del río Ourille en la zona de proyecto se encuentran en un estado natural, solo viéndose mínimamente alteradas en el cruce con AG-31. Hay que destacar que aguas

arriba de la actuación está el área recreativa Veiga, diseñada para el baño que cuenta con un tramo encauzado con compuertas para su regulación. Además, el regato Corga do Sampil se encuentra en un estado natural, únicamente viéndose afectado por pequeños encauzamientos para el franqueo de las vías de acceso a la AG-31.

Ambas actuaciones están encaminadas a poner en valor estos espacios naturales que actualmente no tienen uso y ayudarían a preservar el mejor estado de las masas de agua así como solucionar el problema ambiental generado por la cantera.

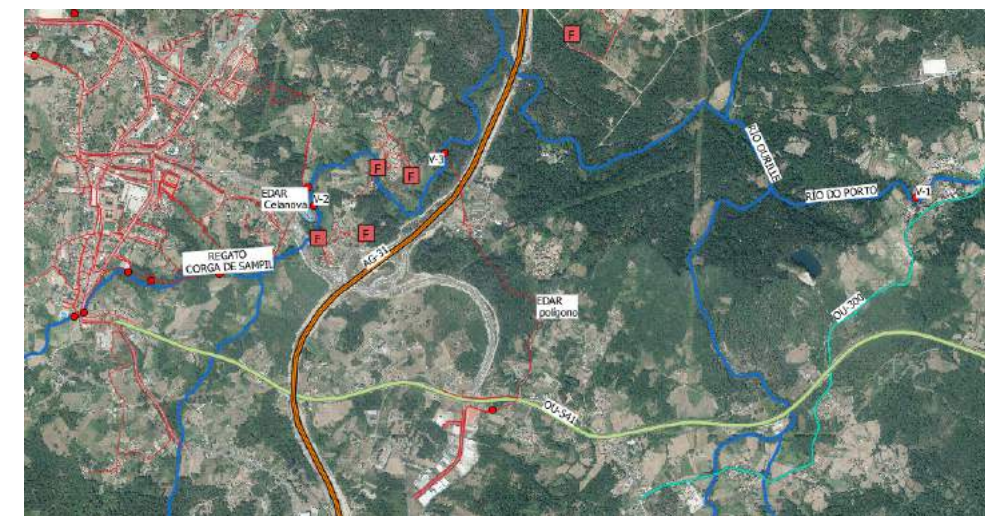
Los paseos que recorren las masas de agua antes descritas ayudan a dar acceso a la cantera desde dos puntos con gran afluencia de personas, llevándolos por paseos en el medio de naturaleza en su estado más puro.

2.2 Red de saneamiento y vertidos

En el afluente río do Porto se ubica otro punto de vertido (V-1) correspondiente al sistema de saneamiento de los pueblos de Murzas y contorno. Además hay dos puntos de vertido sobre el cauce del regato Corga do Sampil, estos vertidos provienen de la EDAR del término municipal de Celanova (V-2) y de la EDAR del polígono industrial de Celanova (V-3). Son por tanto vertidos bajo control que tienen restaurar el agua al medio bajo las condiciones que indica Confederación Hidrográfica Miño-Sil.

En el mapa que se adjunta se pueden ver representados más puntos de vertido, con un círculo rojo, que se corresponden a desbordes de la red unitaria y vertidos de los escasos tramos de red de pluviales.

En línea roja aparece el trazado de la red de saneamiento existente.



Los datos que aparecen reflejados en este punto han sido cedidos por la empresa VIAQUA S.A.U, encargada de la explotación de esta red.

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



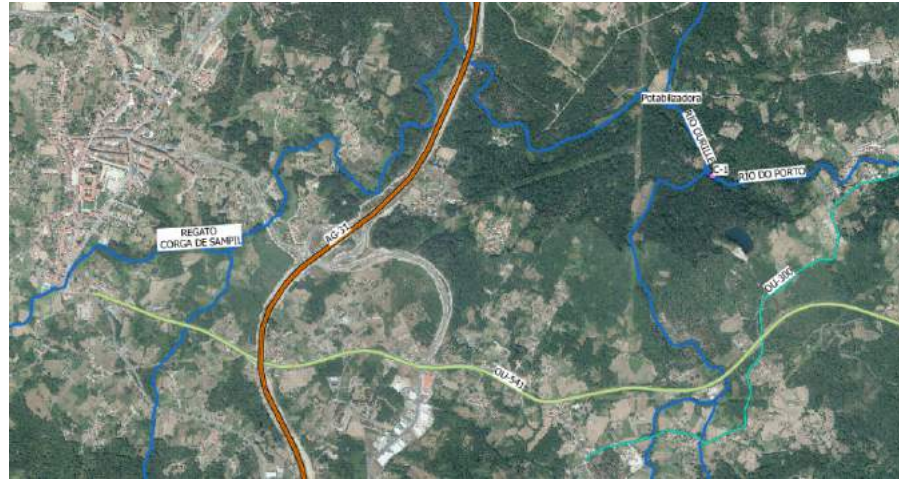
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

Anejo II: ESTUDIOS PREVIOS

2.3 Puntos de captación de aguas

En el área de trabajo solamente tenemos un punto de captación superficial en el río do Porto en el pueblo de Santa Baia con la planta de tratamiento cercana a la intersección con el río Ourille. No se hay registrado ningún punto de captación subterráneo.

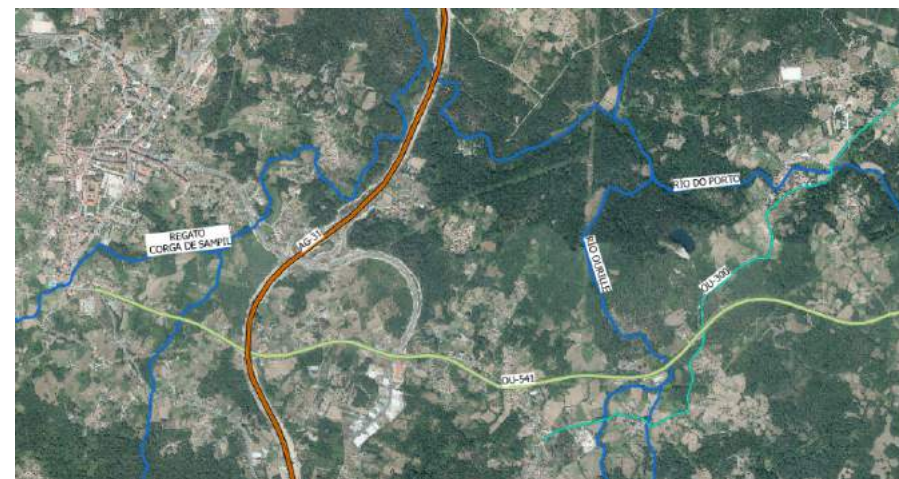


2.4 Red de carreteras

Es importante destacar este aspecto ya que la zona de estudio se encuentra franqueada por varias obras de diferente magnitud. En el contorno de la canterase encuentran dos carreteras, una que bordea de sur a norte OU-300, y otra que pasa por la zona sur OU-531.

El regato Corga do Sampil franquea algunos caminos de tierra cercanos al término de Celanova y los accesos a la autovía AG-31.

Por su parte el río Ourille, el más importante del estudio, atraviesa la carretera OU-531 mediante un paso inferior en túnel, y la AG-31 que salva el río mediante un puente de un único vano.

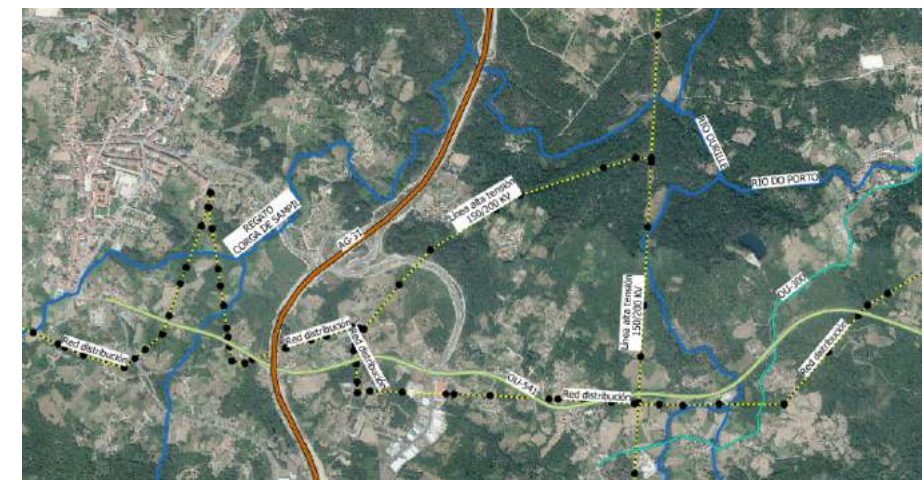


No hay datos disponibles de IMD de las carreteras comentadas.

2.5 Red eléctrica

La red eléctrica del entorno es de alta, media y baja tensión. Hay una línea de alta tensión (150/220 KV) que cruza el cauce del río Ourille en varios puntos y se sitúa al este de la cantera.

A mayores dos líneas eléctricas de distribución en media y baja tensión que atraviesan el regato Corga do Sampil en varios puntos, y que discurre por el área recreativa de Veiga.



Los datos recogidos en este apartado respecto a la red de alta tensión han sido obtenidos de los planos de REE (Red Eléctrica de España), los de media y baja tensión se han obtenido por imágenes aéreas y visita a campo.

2.6 Actuaciones futuras

En el ayuntamiento de A Bola no hay prevista ninguna actuación de cierta relevancia, solo actuaciones de mejora y mantenimiento de los servicios prestados.

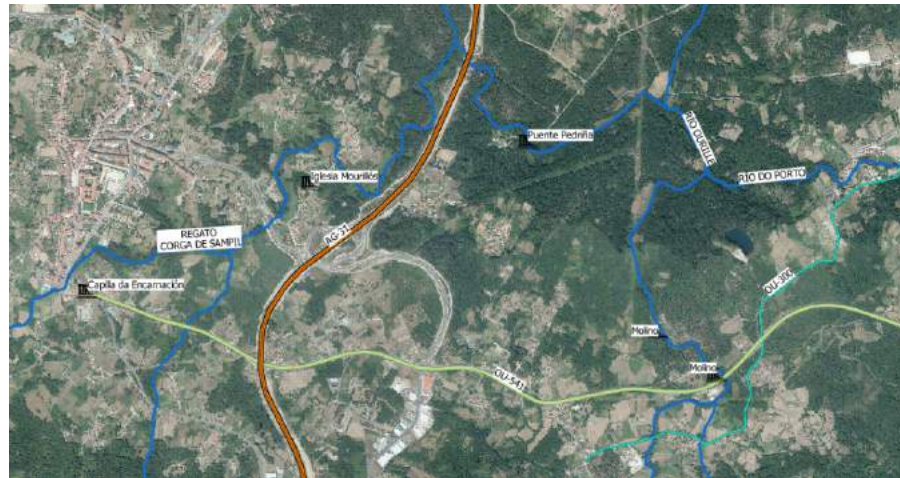
Por su parte el municipio de Celanova cuenta con un Plan General de Ordenación Urbana del año 1995. Por ello conocemos como es la ordenación urbana y posible desarrollo en los próximos años, siendo compatible con lo propuesto en el proyecto. Se analizará este plan en un anejo específico.

2.7 Patrimonio

Los bienes de patrimonio inventariados en la zona de estudio son molinos entorno al cauce del río

Anejo II: ESTUDIOS PREVIOS

Ourille, un puente de estilo romano situado aguas abajo de la unión con el afluente río do Porto y antes del Puente sobre la AG-31, a mayores se localiza un par de iglesias de origen románico, una en el término de Mourillós y otra dentro del núcleo de Celanova.



Solo se han enumerado las construcciones que afectan al entorno de nuestro proyecto. Los datos se han obtenido del inventario de Patrimonio cultural de la Xunta.

2.8 Estudio de necesidades

Cada vez más nos encontramos en un territorio en el que el espacio es un bien escaso, por ello debemos buscar la manera de dotar a nuestros entornos de vida de los mejores equipamientos para buscar la mejor convivencia posible.

Por ello el proyecto “Rehabilitación de antigua cantera y paseo fluvial en torno al río Ourille” busca dar una nueva área de recreo a las poblaciones colindantes a la vez que recupera un espacio degradado por la actividad extractiva. En áreas rurales como las del proyecto hay cada vez un mayor índice de personas avejentadas que necesitan de espacios de recreo adaptados a sus necesidades.

En el contorno del área de proyecto faltan zonas de paseo alejadas del tráfico rodado, a excepción del casco antiguo de Celanova. Por ello se considera que crear nuevas áreas de paseo entorno a la naturaleza puede ser interesante de cara a mejorar los estándares de vida, según lo que recomienda la propia OMS.

3. CONDICIONANTES DE DISEÑO

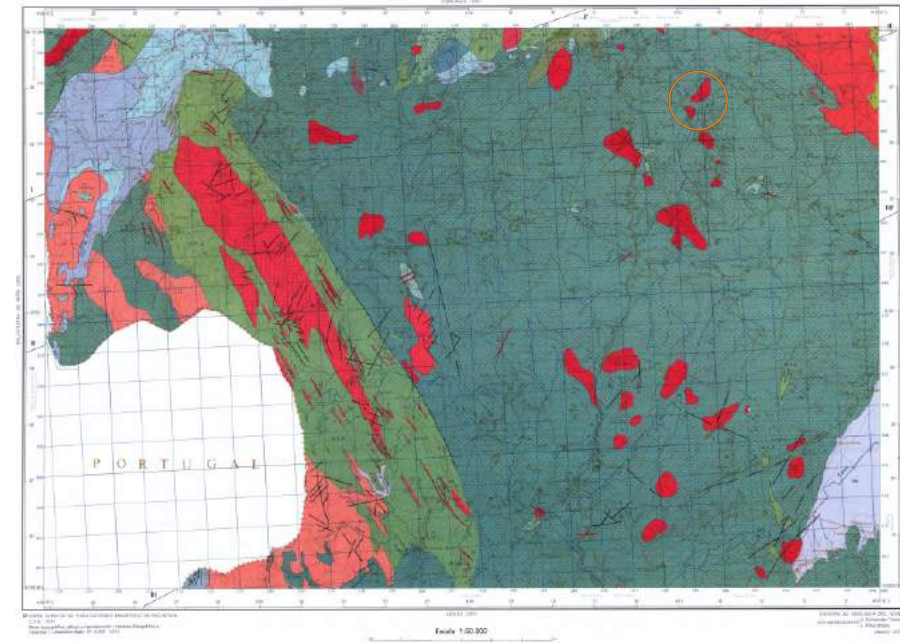
3.1 Condicionantes geológicos

El estudio previo de las características geológicas de la zona nos indicará si existe algún condicionante que desaconseje el tipo de actuación que se pretende. Para ello se recurre a la siguiente información:

- Mapa geológico Nacional a escala 1: 50.000.
- Mapa geológico Nacional a escala 1:200.000.

Tras su análisis encontramos materiales de origen migmatítico, principalmente granitos, del precámbrico y cámbrico. Atendiendo a los planos de los que se dispone no se encuentran fallas en torno a la ubicación del proyecto, siendo un área geológica estable.

En una primera aproximación según los datos estudiados no hay información que rechace una actuación como la que se pretende. En el desarrollo del proyecto se realizarán estudios más exhaustivos que quedarán recogidos en su correspondiente anejo.



3.2 Condicionantes hidráulicos

La modificación del contorno de un cauce fluvial, para la ejecución de paseos y pasarelas, trae asociadas una serie de cálculos y comprobaciones adicionales.

En toda obra debemos garantizar una seguridad, para ello la Confederación Hidrográfica Miño-Sil (CHMS) exige que se comprueben estudios hidráulicos para diferentes periodos de retorno, en función de la zona que nos encontremos (rural o urbana), para determinar:

- Zonas inundables, que limitarán el tipo de infraestructuras a construir.
- Zona de flujo preferente, en la que no se podrá construir salvo excepciones debidamente justificadas.
- Elevación máxima de la lámina de agua en la zona de proyecto.

Las características con las que hay que desarrollar estos estudios están recogidas en el plan hidrográfico de la CHMS. Todo ello se realizará con el detalle necesario en el anejo

correspondiente. Para los cálculos hidráulicos se recurrirá a los programas IBER y/o HEC-RAS.

3.3 Plan de ordenación urbana

En el momento de redacción de este proyecto solamente el municipio de Celanova cuenta con un plan de ordenación urbana, el municipio de A Bola se rige por Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia, ordenado mediante normas subsidiarias.

Las áreas afectadas dentro del plan ordenación urbano de Celanova ya delimitan el uso que podemos hacer del suelo, siendo compatible con las actuaciones propuestas. Las actuaciones que se llevarán a cabo dentro del término de A Bola al verse afectadas por la Ley del Suelo de Galicia, deben cumplir con la normativa que esta dicta. Al afectar el proyecto a suelo rústico de protección de cauces, podremos actuar siempre dentro de la normativa que nos indica la confederación hidrográfica.

Se analizará de manera más exhaustiva en el anejo correspondiente a normativa.

4. FIGURAS AMBIENTALES

El entorno de la cantera del Monte Alen situada, dentro del término de A Bola, está englobada dentro de la Reserva de la Biosfera de Allariz. Esta figura ambiental es otorgada por la UNESCO que los busca es tener una serie de territorios a nivel mundial que representen las relaciones de vida entre el hombre y el territorio. Está dividida en diferentes zonas en función del nivel de conservación y protección a mantener sobre ellas.

La afección del proyecto esta ubicada sobre el área de Tampón, que marca la zona en la que se deben fomentar actividades que favorezcan el equilibrio y el desarrollo de una forma sostenible.

Esta figura ambiental encaja dentro de los objetivos de las actividades del proyecto.

Especies protegidas

En el tramo que afecta nuestro proyecto encontramos na fauna variada típica de los montes gallegos, que en general no cuenta con figuras de protección sobre ella. Dentro del cauce del río Ourille se encuentra una especie protegida en peligro de extinción *Galemys Pyrenaicus*, conocido comúnmente como toupa de río o desmán ibérico.

Este hecho hace que sea importante prestar atención al efecto que puede tener la construcción de un paseo fluvial a lo largo del cauce del río Ourille. El análisis de los efectos que se puede causar sobre dicha especie se analizará en el 'Anejo de Impacto Ambiental'.

Las actuaciones que en este proyecto se plantean se presuponen compatibles con la conservación dicha especie, ya que esta especie necesita de cauces saneados, lo que podría hacer aún más interesante la actuación planteada, dada la situación actual del cauce.

4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

El estudio de alternativas se realizará con el fin de elegir la solución que más convenga. Este proceso se basará diversas ubicaciones de los paseos, puntos de captación y retorno del agua del lago y diferentes actuaciones sobre la parcela de la cantera. Todas estas soluciones se valorarán de manera objetiva resultando elegida la que mejor puntuación obtenga.

Para poder elaborar su análisis necesitamos previamente de estudios (topográficos, geológicos, climáticos, hidráulicos) que nos permitan definir todos los condicionantes que afectan a nuestra zona de proyecto. Una vez obtenidos los datos previos se hará un anejo de estudio de alternativas con el fin de obtener la solución a desarrollar.

Anejo III : ESTUDIO CLIMATOLÓGICO

DOCUMENTO I: MEMORIA

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2

2. CLIMATOLOGÍA 2

2.1 Influencia del territorio 2

2.2 Temperaturas 2

2.3 Precipitaciones 3

2.4 Régimen termopluviométrico 3

2.5 Evapotranspiración 4

3. CAMBIO CLIMÁTICO 4

Anejo III: ESTUDIO CLIMATOLÓGICO

1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente anejo se estudian los aspectos climatológicos que inciden en el área de proyecto.

La información pluviométrica y los datos se han obtenido gracias a la publicación de la Dirección general del Instituto Nacional de Meteorología denominada “Las precipitaciones Máximas en 24 horas y sus períodos de retorno en España”.

La información climatológica se ha obtenido gracias a los datos presentados en la publicación “Atlas climático de Galicia” publicado por la Xunta de Galicia, y se hace un pequeño estudio de cómo afectaría el cambio climático a la zona de estudio en base a la publicación proyecto CLIGAL.

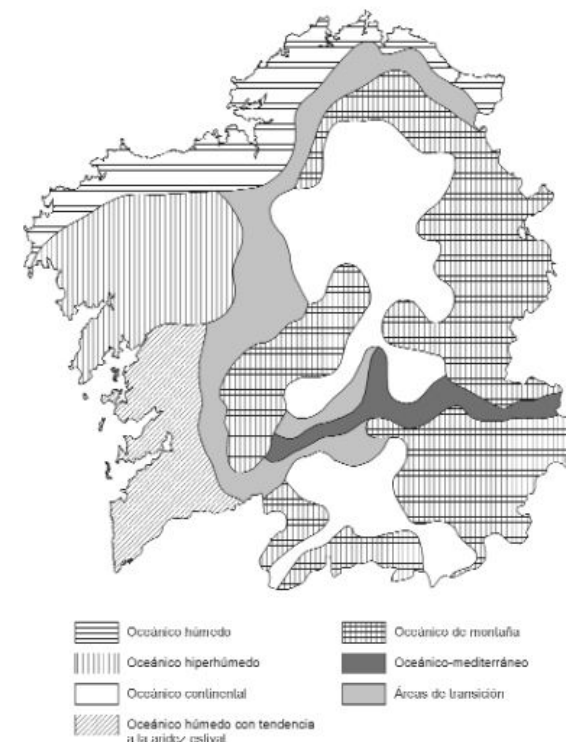
2. CLIMATOLOGÍA

La península ibérica por su posición, se ve afectada por masas de aire de muy diversa naturaleza. El estudio de las condiciones sinópticas sobre nuestro país permite determinar cuáles son los componentes climáticos que afectan en mayor manera a nuestra latitud, determinando nuestro clima.



El tipo de clima que caracteriza la zona de proyecto, Monte Alen (A Bola), se encuentra situado en una zona templada, quedando generalmente bajo la influencia estabilizadora del anticiclón de las Azores, pudiendo verse afectado por las masas frías formadas por el aire polar continental y polar marítimo.

En el siguiente mapa se muestran las zonas climáticas de Galicia quedando situada en la zona oceánico continental.



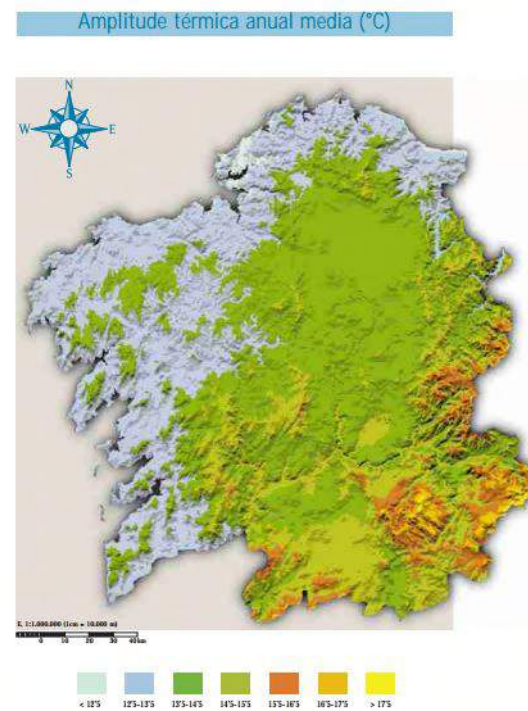
2.1 Influencia del territorio

La configuración del territorio y la lejanía del mar inciden de manera decisiva en el comportamiento de la dinámica atmosférica, teniendo como consecuencia la diferencia territorial del clima. En Galicia cabe resaltar entre los factores de orden geográfico la presencia de la masa oceánica atlántica y la peculiar configuración del relieve.

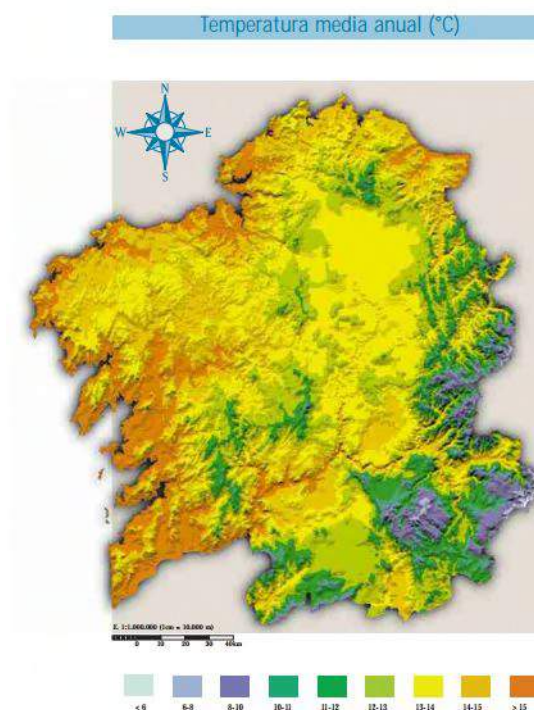
La zona de proyecto por estar situado en el interior de la provincia de Ourense no tiene influencia directa del mar, por lo que carece de regulación térmica, pero nos encontramos con la humedad relativa elevada. Al estar cercana a zonas altas influyen en buena medida en el régimen de precipitaciones.

2.2 Temperaturas

La interacción del conjunto de variables atmosféricas y geográficas determinan la distribución en superficie de los valores térmicos y su régimen. En la zona que atañe a este estudio, el número de horas de sol al año está entre 1600 y 1800, repartidas mayoritariamente en los meses de verano, destacando también que, en general, es mayor el número de horas de insolación en el sur que en el Norte.



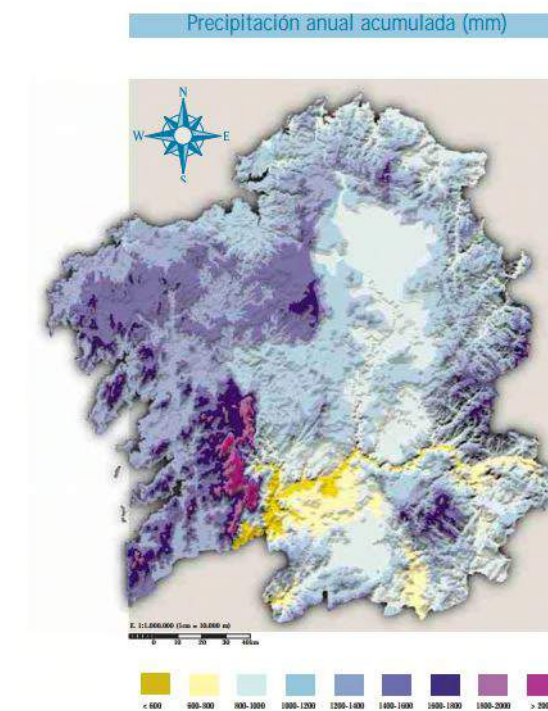
Como se muestra en el mapa de amplitud térmica, la zona de estudio tiene una variación de temperaturas medias que oscila entre 14 y los 16 °C, es decir, una amplitud térmica media importante, que nos muestra que las temperaturas son elevadas en verano y bajas en invierno con grandes oscilaciones térmicas diarias.



2.3 Precipitaciones

Galicia es un territorio comúnmente descrito por su elevada cantidad de precipitaciones, si bien es cierto, estos datos varían mucho en función de la zona de la comunidad en la que nos encontremos.

Según lo registrado en los atlas de precipitaciones se observa dos bloques diferenciados. Una primera zona que es húmeda o hiperhúmeda que abarca la franja costera hasta las zonas altas que la separan del interior, que son una barrera física que retiene la humedad de los frentes que entran por el oeste de la comunidad. La segunda zona hace referencia a prácticamente la totalidad de la provincia de Ourense, buena parte de la de Lugo y pequeñas franjas de A Coruña y Pontevedra.

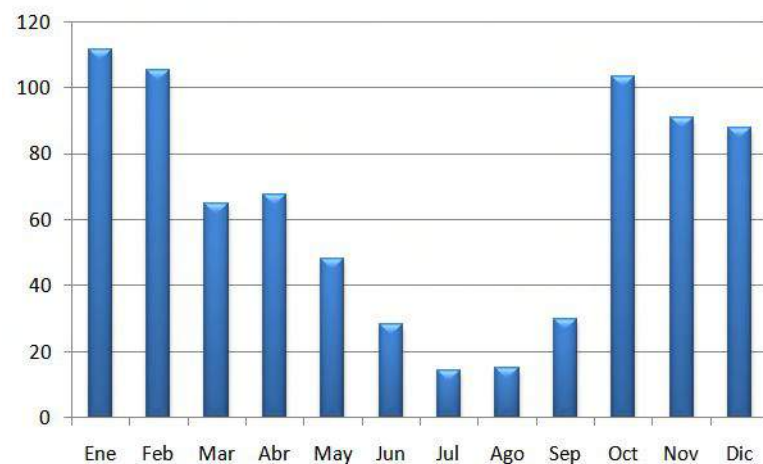


La pluviometría en la zona de estudio se encuentra entre 600 – 800 mm, siendo concretamente de 712 mm en la estación meteorológica de Gandarela, la más cercana a la ubicación del proyecto.

2.4 Régimen termopluviométrico

El ciclo térmico mensual se caracteriza habitualmente por la presencia de los valores mínimos en el mes de enero, por un paso a la primavera suave con un aumento claro de las temperaturas en el mes de mayo a partir del cual la curva térmica asciende hasta alcanzar el máximo térmico en los meses de julio y agosto; después se produce nuevamente un descenso hasta volver al mes más frío, enero. La estación más lluviosa coincide con el período más frío del año.

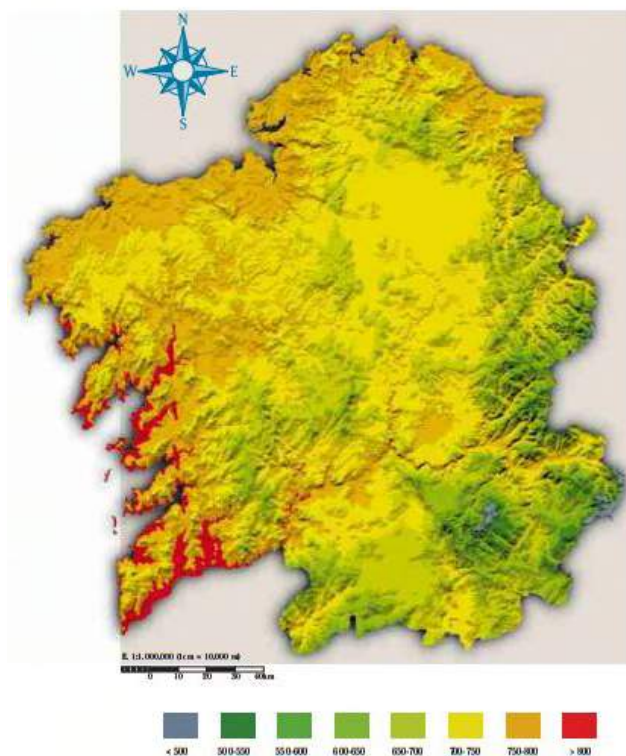
Precipitaciones mensuales (mm)



2.5 Evapotranspiración

Se hace necesario estimar este parámetro en la zona del proyecto por la gran influencia que este tiene sobre masas de agua embalsadas, como el nuevo uso de nuestra cantera. Por ello dentro del 'Atlas climático de Galicia' tenemos el valor de los parámetros medios anuales.

Evapotranspiración potencial anual (mm)



A través de lo datos que proporciona la estación meteorológica de A Gandarela podemos obtener los datos de la evapotranspiración de mayor precisión para el área de trabajo, expresados en L/m².

	L/m²·día
Enero	1.15
Febrero	1.41
Marzo	2.65
Abril	3.41
Mayo	4.18
Junio	4.96
Julio	5.34
Agosto	4.78
Septiembre	4.29
Octubre	2.38
Noviembre	1.69
Diciembre	1.34

3. CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático es una evidencia científica ampliamente defendida y como tal tiene efectos sobre el medio en el que llevamos a cabo nuestras actuaciones, por tanto se hace importante prestarle atención a las predicciones climáticas que se pueden hacer en base a los datos que se disponen.

Según el proyecto CLIGAL Galicia es una región que se verá en cierta medida afectada por el calentamiento global. Las temperaturas medias no sufrirán variaciones, pero mínimas y máximas tenderán a hacerse más extremas. En cuanto a pluviometría la cantidad de agua precipitada a lo largo del año se mantendrá estable, pero se producirán aumentos estacionales. Se incrementarán ligeramente las precipitaciones en otoño y descenderán en primavera. Disminuirán el número de días con lluvia pero aumentarán los eventos de alta intensidad.

Estos datos son de gran importancia a la hora de acometer nuevas actuaciones en el terreno con vista a que se puedan conservar para grandes periodos de tiempo. En nuestro caso es importante tener en cuenta la tendencia a incrementarse eventos extremos de lluvia, ya que al trabajar cercanos a cauces tendrá efectos de manera directa. Por ello se prestará especial importancia a realizar un buen estudio hidrológico e hidráulico.

Anejo IV : ESTUDIO GEOLÓGICO

DOCUMENTO I: MEMORIA

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1. OBJETO 2

2. MARCO GEOLÓGICO GENERAL 2

3. ESTATIGRAFÍA 2

3.1 Precámbrico 2

3.1.1 Afloramiento del Norte de Celanova 2

3.1.2 Afloramiento de la zona occidental de Celanova 2

3.2 Cámbrico 3

3.2.1 Afloramiento del Noroeste de Celanova 3

3.3 Cuaternario 3

4. TECTÓNICA 3

4.1 Fases de formación 3

4.2 Núcleo de migmatita de Celanova-Bande 3

4.3 Intrusiones postectónicas 3

5. HISTORIA GEOLÓGICA 4

6. PETROLOGÍA 4

6.1 Rocas metamórficas 4

6.1.1 Esquistos 4

6.1.2 Cuarcitas 4

6.1.3 Gneises glandulares 5

6.1.4 Anfibolitas y piroxenitas 5

6.1.5 Cortejo foliano 5

6.2 Migmatitas 5

6.2.1 Migmatitas heterogeneas 5

6.2.2 Migmatitas homogeneas 6

6.2.3 Niveles refractarios 6

6.2.4 Cortejo foliano 6

6.3 Rocas graníticas 7

6.3.1 Granitos anatectas 7

6.3.2 Granitos de feldespato orientado 7

6.3.3 Granitos de dos micas 7

6.3.4 Granodioritas 8

7. MAPAS GEOLÓGICOS 8

Anejo IV: ESTUDIO GEOLÓGICO

1. OBJETO

El presente anejo es motivado por la necesidad de conocer la geología de la zona de estudio. Además se procederá al estudio de los materiales existentes.

En las páginas siguientes se va a ofrecer una síntesis de las características geológicas de la zona de estudio. Para ello, se estudian los siguientes aspectos:

- **Estratigráficos:** disposición de las rocas.
- **Petrográficos:** composición y tipología de las rocas que constituyen el sustrato.
- **Geomorfológicos:** evolución del relieve y tipos de modelado.
- **Riesgos geológicos:** trascendencia que tienen en la sociedad por los costes de vidas y patrimonios.

2. MARCO GEOLÓGICO GENERAL

El área de estudio se encuentra cartografiada geológicamente en la Hoja 263 (Celanova) del Mapa Geológico de España, publicado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) a escala 1:500000. La hoja pertenece a la zona IV definida por MATTE (1968).

La presente hoja se encuentra situada en la provincia de Ourense, en su extremo occidental, estando limitada en su borde Oeste por su frontera hispano-portuguesa. Solamente en su esquina noroccidental, en la margen derecha del río Miño pertenece a la provincia de Pontevedra.

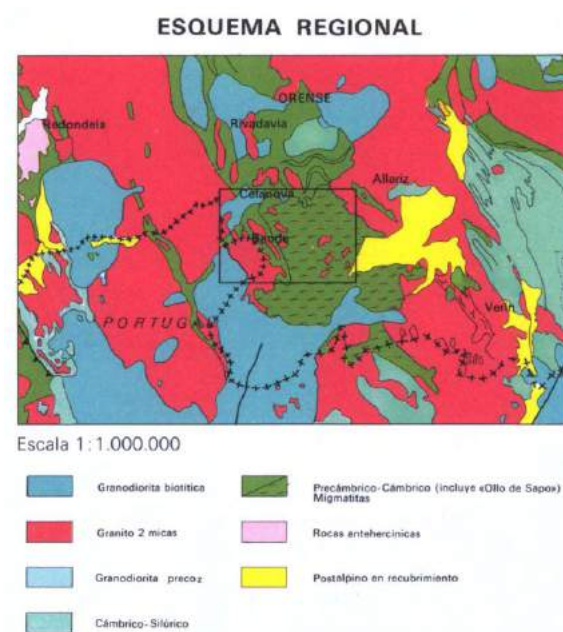
Geológicamente está constituida principalmente por unos metasedimentos generalmente muy migmatizados y una serie de granitos hercínicos de variadas características y composición.

3. ESTATIGRAFÍA

Solamente podemos diferenciar en esta zona estudiada una serie metamórfica antigua de edad poco definida. Precámbrico, cámbrico y una serie cuaternaria.

3.1 Precámbrico

En el área de esta Hoja aparecen una serie de afloramientos de metasedimentos, generalmente bordeados por zonas migmatizadas en mayor o menor grado. Los contactos entre estos metasedimentos y las migmatitas son casi siempre paulatinos, aunque en ciertos puntos pueden ser bruscos.



Aparecen varias manchas de rocas metamórficas que, en general, son esquistos micáceos. Durante el estudio se definirán como afloramientos.

3.1.1 Afloramientos del Norte de Celanova

Se trata de una serie de pequeñas manchas prolongación de los esquistos de Rivadavia. Se encuentran giradas respecto a la dirección regional y afloran estos en formas de lenguas en el conjunto migmatítico. La disarmonía en la orientación parece ser debida a las intrusiones granodioríticas.

En el interior de estos esquistos de Celanova se halla el granito de Picouto en su terminación meridional. Asimismo se encuentra una serie de migmatitas de estructura estromática que sin duda se ha formado a partir de los esquistos.

Al Norte de Castromao se ha separado un conjunto gneísico glandular, con ojos de feldespato y cuarzo, que de igual forma que los esquistos presentan dirección Norte-Sur en el límite de la hoja de Rivadavia, mientras en la presente hoja describe un arco, poniéndose en dirección Noreste-Suroeste, contraria a la general del área estudiada.

Es muy frecuente encontrar en estos esquistos de pequeños afloramientos gran cantidad de intrusiones graníticas, generalmente concordantes con la foliación, aunque en algunas ocasiones están concordantes, dando una serie de bloques rodeados de material granítico.

3.1.2 Afloramientos de la zona occidental de Celanova

Constituyen un afloramiento que se denomina Macizo de Mociños-Parada de Monte. Forman una mancha alargada de unos 25 kilómetros de longitud con dirección aproximada 150° Este. Este macizo de Mociños-Parada de Monte se encuentra dividido longitudinalmente por un granito sincinemático que se ha denominado granito de Peñagache.

El macizo de Mociños-Parada de Monte se caracteriza por su gran constancia en su orientación Norte 140° Este a norte 15° Este, con buzamiento subvertical hacia el Este, así como por su gran homogeneidad petrográfica en el campo. En el límite norte de estos esquistos se encuentra una intrusión granítica de composición adamellitica que los corta y aparentemente los gira, quedando orientados hacia el Este. Hacia el Oeste y en algunos puntos del Este el paso de los esquistos es paulatino a las migmatitas, pasando por migmatitas con estructura flebítica, estromática y oftalmítica a nebulíticas. En otras ocasiones el paso tiene lugar por zonas de esquistos, con abundantes intrusiones, graníticas a migmatitas homogéneas, generalmente de estructura nebulítica. Por último, el contacto aparece libre de esquistos, con abundantes intrusiones, graníticas a migmatitas homogéneas. Este tiene lugar en la zona de en que se ha representado la falla supuesta, que precisamente está basada en el cambio litológico brusco. El paso hacia el Sur, también con migmatitas, presenta las mismas características que en los pequeños afloramientos del Norte de Celanova; esto es, reduciéndose paulatinamente hasta constituir una lengua que se adentra las migmatitas.

Anejo IV: ESTUDIO GEOLÓGICO

El paso de los esquistos al granito de Peñagache, situado en su interior, existiendo un granito de borde, generalmente equigranular de grano medio, muy moscovítico y con abundante turmalina.

A pesar de la uniformidad de los esquistos se encuentra en ellos niveles cuarcíticos de dos tipos: cuarcitas grafitosas y cuarcitas sericíticas.

Las cuarcitas grafitosas se presentan en dos o tres niveles muy próximos, y que aparentemente tienen una gran continuidad, aunque no se ha podido comprobar si se trata o no de un nivel guía. Están situadas en el Este del granito de Peñagache y se han encontrado desde el Sur de la hoja, en la carretera de Para de Monte a Senderiz (a unos 100 metros del primero), hasta el Norte (al Suroeste del Soutodovispo) en distintos, que han sido representados.

Aproximadamente a 1 kilómetro al Noroeste de Jacebanes se encuentra entre los esquistos, fundamentalmente biotíticos, un par de niveles de esquistos muy cuarcíticos, que resaltan en la topografía a pequeña escala. La mica más abundante en estos niveles cuarcíferos es la moscovita, que aparece en forma de sericita y hace que la roca rompa en lajas.

Las rocas metamórficas de esta zona son muy uniformes, prescindiendo de los niveles anteriores y algunas zonas esquistosas que se caracterizan por la abundancia de turmalina, situada en los planos de foliación y otras zonas por granates de hasta 5 mm de diámetro.

3.2 Cámbrico

3.2.1 Afloramiento del Noreste de Celanova

Integra esta serie un conjunto de esquistos y gneises glandulares finos que son continuación de un gran afloramiento en la hoja de Xinzo de Limia, situada al este del área estudiada, el cual yace directamente bajo la serie claramente paleozoica.

Se trata de esquistos ocre y grises claramente aciculares, posiblemente por la superposición de dos foliaciones. Entre éstos aparecen niveles gneísicos con cuarzo y feldespato de tamaño variable.

3.3 Cuaternario

Esta formación no alcanza un gran desarrollo en la presente Hoja, si exceptuamos el recubrimiento, de poca potencia, que se extiende por la zona, las pocas formaciones separadas son aluvial y relleno de valles.

Aunque de escasa extensión, razón por la cual no se ha cartografiado, hemos de destacar las formaciones cuaternarias de algunos puntos de Peñagache.

Litológicamente son un conjunto arenoso.

4. TECTÓNICA

ESQUEMA TECTONICO



Escala 1:250.000



La hoja de Celanova está situada en una región en la que aflora ampliamente el zócalo migmatítico. Bien sea porque aquí el frente de migmatización alcanzó niveles más altos que en otras zonas, o bien a causa de una denudación más extensa, el resultado es que las formaciones aflorantes son poco aptas para establecer una síntesis tectónica.

4.1 Fases de formación

Las fases tectónicas de deformación son fácilmente deducibles en regiones vecinas, allí donde afloran series sedimentarias poco metamorizadas. En la hoja solamente corresponde a estas formaciones el afloramiento de Bangueses. Allí las rocas metamórficas presentan una esquistosidad vertical cuya dirección coincide con la dirección regional. Las esquistosidad ha borrado completamente la estratificación.

4.2 Núcleo migmatítico de Celanova-Bande

El centro de la Hoja está ocupado casi totalmente por un conjunto migmatítico en el que predominan las nebulitas. En esta zona de migmatización avanzada el plegamiento de detalle es fluidal, indicador de una gran plasticidad en la época de deformación. Por este motivo las medidas estructurales no reflejan la orientación de los campos de esfuerzos, salvo en las zonas de granitos anatexia de Ruña. Allí hay claras orientaciones de cristales de feldespatos, según 160°, que revelan que la anatexia fue ligeramente anterior o sincrónica con la deformación.

4.3 Intrusiones posttectónicas

Hasta ahora se ha hecho referencia a las formaciones rocosas deformadas por la tectónica de plegamiento hercínica. Existe, además, una fase posterior de intrusiones granodioríticas muy bien representada en la Hoja por la granodiorita de Prado. Este Plutón presenta dos características estructurales importantes:

- Es cortante a todas las estructuras hercínicas.
- No presenta orientación tectónica de minerales en ningún punto.

Ambos hechos determinan que la intrusión granodiorítica fue posterior a la fase de plegamiento. Corresponde a las llamadas granodioritas tardías, de amplia representación en toda Galicia. Las granodioritas tardías pueden interpretarse como las últimas manifestaciones magmáticas, en relación con la tectónica del ciclo hercínico.

5. HISTORIA GEOLÓGICA

Después de la sedimentación de los materiales precámbricos y paleozoicos en la cuenca, comienza la evolución metamórfica y tectónica. Se producen casi a la vez ambos procesos, llegándose a la migmatización, y en algunas zonas a la anatexia.

Después del paroxismo orogénico, la granodiorita tardía intruye al conjunto. Se desarrolla finalmente una fracturación.

Todos estos procesos se desarrollan en el ciclo hercínico.

6. PETROLOGÍA

Siendo la rama de la geología que se ocupa del estudio e investigación de las rocas, en especial en cuanto respecta a su aspecto descriptivo, su composición mineralógica y su estructura, especialmente a escala microscópica. Ahora se procederá al análisis de nuestra hoja:

6.1 Rocas metamórficas

6.1.1 Esquistos

Existen dos tipos de esquistos bajo el punto de vista petrográfico: esquistos biotíticos y esquistos con sillimanita.

Esquistos biotíticos

Las rocas de metamorfismo regional de la hoja de Celanova constituyen una formación monótona de micaesquistos biotíticos alternando con escasos niveles cuarcíticos (de tonalidades más claras, niveles grafitosos y gneises).

Los denominados micaesquistos biotíticos que aparecen en el Norte y Oeste de Celanova. Presentan toda orientación preferencial poco marcada, definida por numerosas láminas micáceas, entre las que se intercalan cantidades variables de cuarzo o de otros minerales.

Las asociaciones minerales corresponden a las facies de anfibolitas. Tanto la biotita como la moscovita suelen presentar muy frecuentemente orientación transversal a las superficies de esquistosidad de la roca. Cuando la moscovita es secundaria puede contener pequeñas inclusiones de agujas de sillimanita. Este proceso de moscovitización a partir de la sillimanita se hace aún más espectacular en los melanosomas de las migmatitas.

La sillimanita, además de aparecer como inclusión en la moscovita y en el cuarzo, puede encontrarse en lechos flexuosos de fribolita, siendo más raro hallarla en forma de secciones primáticas.

La oligoclasa es en general rara, presentándose en cristales maclados de tamaño inferior a 0,5mm.

Los granates son idiomorfos, con tamaños comprendidos entre 0,5 y 2mm, rara vez son numerosos en una lámina delgada. La estauroлита no se encuentra en cristales aislados. Aparece dentro de cristales de andalucita, formados a partir de ella. La andalucita contiene también numerosos cristales pequeños de cuarzo y laminillas biotíticas. Este tipo de muestras conteniendo la paragénisis inestable estauroлита-andalucita-sillimanita se encuentra principalmente al Este de Fraga, en la ladera del Peicalvo.

Esquistos con sillimanita

Situados en la esquina NE. de la Hoja, son un conjunto de rocas cuyas características comunes son:

- Componentes esenciales, cuarzo y micas.
- Textura lepidoblástica de grano fino.

Se trata de rocas en las que el cuarzo equigranular forma un agregado en mosaico entre el que se intercalan las micas. Esta, generalmente moscovita y biotita, aunque puede aparecer sólo una de ellas, marcan la esquistosidad de la roca. Las proporciones relativas de ambas son muy variables.

La moscovita aparece tanto en placas pequeñas, pero bien desarrolladas, como en agregados muy finos, sericíticos (secundarios).

La biotita unas veces sigue la esquistosidad en láminas aisladas y otras forma pequeños agregados. Los accesorios, no siempre presentes, son: sillimanita, granate, turmalina, circón y opacos.

La sillimanita se encuentra en cristales prismáticos de muy pequeños tamaños, incluidos en el cuarzo y en la moscovita.

El granate aparece en cristales de tamaño algo mayor que el resto de los minerales y de forma redondeada.

La turmalina está en cristales prismáticos amarillos verdosos, fuertemente pleocroicos.

El circón forma halos pleocroicos en el interior de la biotita.

Por último, es de destacar en esta serie esquistosa la aparición esporádica de algunos cristales de cuarzo de mayor tamaño, que dan a dicha roca cierto aspecto glandular.

6.1.2 Cuarcitas

Dentro de los esquistos aparecen niveles de cuarcitas esquistosas y de cuarcitas grafitosas.

Cuarcitas esquistosas

Los niveles cuarcíticos están formados por esquistos de cuarzo y mica que contienen abundante

Anejo IV: ESTUDIO GEOLÓGICO

cuarzo y moscovita y biotita más escasa. En algunas muestras aparecen pequeños cristales de albita o de feldespato potásico. Estas rocas se diferencian de los micaesquistos anteriormente descritos, además de por su contenido en cuarzo, por presentar micas de menor tamaño con orientación muy marcada, y estar ausentes otros minerales de metamorfismo.

Cuarcitas grafitosas

Los niveles con grafito corresponden a cuarcitas oscuras (ricas en este mineral), con textura granoblástica, grano fino y escasas laminillas de biotita. En general, aparece una alternancia de bandas grafitosas y cuarcíticas.

6.1.3 Gneises glandulares

Tienen las siguientes características petrográficas:

- Minerales esenciales: Cuarzo, plagioclasa, biotita y microclina.
- Minerales accesorios: Moscovita, circón y opacos.
- Textura: Granolepidoblástica porfídica. Los blastos de plagioclasa y microclina destacan en una matriz de grano fino, principalmente de cuarzo, con plagioclasa y biotita orientada. Los porfidoblastos tienen forma ovalada generalmente, orientándose un eje mayor paralelamente a la foliación marcada por la biotita.

6.1.4 Anfibolitas y piroxenitas

Al microscopio se presentan como gneises con plagioclasa cálcica, anfíbol pardo verdoso y clinopiroxeno. Localmente estos niveles refractarios presentan también anfibolitas nematoblásticas, provistas de anfíboles verdes, verde azulados, plagioclasa, cuarzo y epidota.

6.1.5 Cortejo filoniano

Estos esquistos presentan una gran cantidad de intrusiones casi siempre concordantes con la foliación. Las intrusiones son de distinta composición: unas veces de cuarzo puro muy blanco, ocasionalmente con turmalina; o bien pegmatitas con cuarzo, feldespato, turmalina, moscovita y a veces berilo y andalucita (al Oeste de Taoboazas), y otras, auténticos granitos; bien apófisis del granito de Peñagache, bien granitos distintos a los que en general aparecen en la zona, que podrían tratarse de granitos de anatexia alóctonos, cuyos caracteres son muy variados. En general, estos granitos tienen abundante moscovita y grano medio.

6.2 Migmatitas

Las zonas migmatizadas en esta Hoja de Celanova son las más abundantes, ocupando aproximadamente las dos terceras partes del área cartográfica.

Como carácter general, presentan las migmatitas contactos difusos en toda la localidad, encontrándose con contacto neto solamente con la granodiorita que se encuentra al Noroeste de la hoja, con el granito del Noreste y en algunos puntos con los esquistos.

Está caracterizada esta área de migmatización por su gran heterogeneidad; presentándose zonas de abundantes restos metamórficos en contraposición con zonas prácticamente graníticas puras. El criterio cartográfico seguido ha sido el de separar ambos extremos de esta migmatización, dejando entre ambos una serie intermedia imposible de encasillaren ninguno de ellos por su gran heterogeneidad. Estos extremos han sido: migmatitas en que la foliación heredada persiste. Por otro lado, las zonas en que los restos metamórficos están ausentes o prácticamente borrados, serían los granitos de anatexia que trataremos dentro de las rocas graníticas. Permanecen en la zona intermedia las migmatitas en que, o bien aparece abundancia de restos de metamorfismo antiguo, sin guardar estructura continua, o bien los restos están muy difuminados por la migmatización. Estas facies las denominaremos migmatitas de estructura nebulítica.

En cualquier caso, la separación de facies dentro de las migmatitas ha tenido lugar con arreglo al mayor porcentaje de ellas que hemos encontrado, puesto que son frecuentísimos los cambios bruscos de unas a otras y su coexistencia.

6.2.1 Migmatitas heterogéneas

Dentro de las migmatitas, con abundantes restos que conservan la antigua foliación (migmatitas heterogéneas), existen dos facies de diferente estructura: flebíticas-estromáticas y estromáticas-ofthalmíticas. Esto es debido a la coexistencia tan frecuente de estas asociaciones, que hace que en ningún momento pueda desligarse.

En lámina delgada, estas migmatitas heterogéneas (metatexitas) se presentan formadas por dos partes más o menos entremezcladas entre sí, pero claramente definidas: el melanosoma y el leucosoma.

Melanosoma

El melanosoma guarda ciertas semejanzas tanto mineralógica como texturalmente con los esquistos no migmatizados de las regiones vecinas. La proporción melanosoma-leucosoma, como asimismo el espesor de ambos, muestran una gran variabilidad en estas metatexitas.

Leucosoma

Es la parte granítica de las migmatitas. Es siempre cuarzo-feldespático con biotita y moscovita no esenciales y de pequeño tamaño. El feldespato es, en la mayoría de los melanosomas, plagioclasa, y más rara vez ortosa. Sin embargo, los hay también que contienen ambos minerales.

Migmatitas flebíticas-estromáticas

Se incluyen aquí aquellas migmatitas en que el paleosoma (parte heredada de la roca antigua) y leucosoma (parte formada en la migmatización) se presentan en bandas alternantes paralelas bastante continuas, esto es, haciendo un corte ortogonal encontraríamos de una forma alternante capas de paleosoma y leucosoma.

El paleosoma está fundamentalmente constituido por biotita, sillimanita y moscovita;

Anejo IV: ESTUDIO GEOLÓGICO

encontrándose la biotita y sillimanita completamente ligadas y marcando la foliación, mientras la moscovita casi siempre se encuentra cortando dicha foliación ortogonalmente.

El leucosoma es cuarzo feldespático; casi siempre con plagioclasa.

El espesor de los lechos de paleosoma y leucosoma es variable, y con arreglo a ello encontramos migmatitas con aspecto fundamentalmente esquistoso o migmatitas con aspecto prácticamente granítico, con pequeños lechos de paleosoma, que cuando está muy transformado denominaremos melanosoma.

Con arreglo a lo anteriormente descrito, citaremos como ejemplo de migmatitas, con escaso leucosoma y aspecto esquistoso, en Cerro de Moura, al Norte de la Hoja topográfica de Celanova; como epibolitas típicas, esto es, con proporción similar de paleosoma y leucosoma, en Cirois, al Noreste de la Hoja, y como aspecto granítico, con pequeñas hiladas y restos de paleosoma, al Norte de Bangueses, siendo el último paso a los granitos de anatexia.

Migmatitas estromáticas oftalmíticas

Se refiere este apartado a las migmatitas en que el leucosoma presenta un aspecto lenticular más o menos alargado, y envuelto en capas de paleosoma ondulado.

Como en el capítulo anterior, el paleosoma es biotítico, sillimanítico y moscovítico, encontrándose este último mineral cortando la foliación, que marcan la biotita y sillimanita, ortogonalmente.

El melanosoma es prácticamente siempre cuarzo feldespático y de grano medio.

Es frecuente encontrar estructuras ocelares, en que los ojos están formados por feldespatos heredados de tamaño variable, llegando hasta el tamaño máximo de 20 cm., encontrándose la biotita orientada dispuesta alrededor de ellos. Esto se puede encontrar en los alrededores de Corbelle. Migmatitas de estructura estromática neta se encuentran en el Norte de Acebedo del Río, al Norte del macizo de granodiorita de Cercedo y al Noroeste de Jacebanes, aproximadamente a 500 m.

6.2.2 Migmatitas homogéneas

Como anteriormente citamos, entre las facies de migmatitas flebíticas, estromáticas y oftalmíticas y los granitos de anatexia, encontramos una gran gama de migmatitas con paleosoma desordenado o difuso que encasillamos dentro de las migmatitas homogéneas. En general se trata de granitoides de dos micas y grano medio, con pequeños restos de paleosoma muy transformado, aunque también encuadremos en este grupo las rocas en que aparecen restos metamórficos, poco asimilados por un leucosoma cuarzo-feldespático.

El paleosoma se encuentra dentro de las masas graníticas en forma de manchas de distinto tamaño, hiladas más o menos continuas unas veces bien representado y otras muy difuso, casi siempre algo orientado, aunque replegado, y con leucosoma en su interior. Es fundamentalmente biotítico, con sillimanita, y como en el resto de los casos, con moscovita en posiciones caprichosas

y con cristales de gran desarrollo.

El leucosoma cuarzo-feldespático no es homogéneo dentro de la roca, sino que tiene variación de grano y composición, siendo muy frecuentes las bandas muy leucocráticas, de grano fino, dentro de la masa general granítica, con biotita y moscovita de grano medio.

La moscovita, a pesar de cómo se ha citado, es un mineral abundante dentro de las migmatitas, en algunos puntos está prácticamente ausente, es ejemplo de ello Monterredondo, al Noroeste de la Hoja topográfica.

El paso de las migmatitas a los granitos de anatexia es paulatino, encontrando zonas con gran abundancia de manchas de paleosoma biotítico que van disminuyendo en tamaño y cantidad, hasta prácticamente desaparecer o desaparecer totalmente. Existe un ejemplo muy claro de ello en Laboreiron, en la zona occidental de la Hoja topográfica, junto a la frontera hispano-portuguesa.

6.2.3 Niveles refractarios a la migmatización

Lo constituyen cuarcitas ligeramente feldespáticas (oligoclasa), con algunas micas, y que han sido descritas anteriormente.

6.2.4 Cortejo filoniano

Está constituido por pegmatitas, aplitas, diques de cuarzo, lamprófidos y pórfidos riolíticos.

Pegmatitas

Las encontraremos bien definidas, cortantes, compuestas por cuarzo, feldespato, moscovita, turmalina (frecuentemente perpendicularmente a su dirección y, a veces, berilos y granates.

En otras ocasiones aparecen bolsadas de pegmatitas; son bolsadas en forma de lentejones subhorizontales, como ejemplos tenemos las de Castro del Alto del Vieiro y la del O. de Calvos (en el río Corcho); está con buenos ejemplares de berilo.

Es frecuente la aparición de pegmatitas; esto es, diques de cuarzo y feldespato, con moscovita y granates que tienen una gran variación de grano, desde muy grueso a aplítico.

Diques de Cuarzo

Son muy abundantes, teniendo distintos espesores, siendo frecuente que cuando el espesor es pequeño aparezcan en gran cantidad, como ocurre en la carretera de Vereia a Cejo, a unos 500 m. del primer pueblo. Es de destacar, no obstante, un dique de cuarzo de gran potencia, casi tres metros, situado en el conjunto anatexitico, cerca de Carpazas.

Lamprófidos

Son frecuentes en la zona de migmatización, no apareciendo en los granitos de dos micas ni en los

Anejo IV: ESTUDIO GEOLÓGICO

afloramientos de granodiorita. Se trata de rocas de gran consistencia cuando aparecen sin alterar, aunque lo más común, al menos en esta zona, es que aparezcan muy alterados, con un color rojo arcilla, producto de la alteración de los feldespatos. Se trata de una roca algo porfídica, con fenocristales de 1 a 5 mm. en una pasta afanítica.

Estos lamprófidos aparecen a forma de diques cortantes dentro de las migmatitas, con disyunción esférica y de color verde claro en fresco.

Pórfidos riolíticos

Aparecen en zonas de migmatitas, pero parecen estar íntimamente ligados a las intrusiones granodioríticas, por lo que serán descritos en el capítulo dedicado a dichas rocas.

6.3 Rocas Graníticas

Junto con las migmatitas, anteriormente descritas, son los granitos los materiales más representativos de la zona, los cuales se han dividido en los siguientes grupos:

- Granitos de anatexia.
- Granitos de feldespatos orientados.
- Granitos de dos micas.
- Granodioritas.

6.3.1 Granitos anatexia

Con esta denominación se ha agrupado una serie de manchas graníticas dentro del conjunto de migmatitas, así como el macizo existente en la zona occidental de la Hoja.

Estos granitos, asociados a las migmatitas, se presentan en general como pequeños afloramientos dentro del conjunto y con límites muy difusos. Se caracterizan por tratarse de granitos heterogéneos, con gran cantidad de restos en forma de moscas e hiladas biotíticas, así como enclaves de epibolitas y niveles refractarios. Se trata de granitos de grano medio de dos micas, aunque con mayor dominio de la biotita, habiendo zonas en las que sólo existe ésta.

El contacto de estos granitos con las migmatitas se realiza de una forma difusa, aunque hay algún punto en el que es claramente intrusivo, con deformación de la roca de caja.

Cercano a la frontera con Portugal y en la localidad de Fraga, hay un macizo granítico calcoalcalino de dos micas, algo orientado. Este granito se diferencia de los anteriores en su gran variación de facies, y dentro de cada facies, en su homogeneidad, así como por su mayor extensión.

Dentro de este macizo aparecen gran cantidad de enclaves de migmatitas, fundamentalmente epibolitas y oftalmitas, de diversos tamaños, desde restos o hiladas difusos, a varios centenares de metros. El contacto entre ambas rocas casi siempre es insensible a su vez, y dentro del conjunto migmatítico aparecen numerosas apófisis e intrusiones de este granito.

6.3.2 Granitos de feldespato orientado

Este macizo lo constituye un granito de dos micas, cuya característica principal es la presencia de fenocristales de feldespato, los cuales están orientados en la dirección regional, es decir, 160° a 170° E. Por su posición respecto a la roca de caja, se trata de un granito sincinemático, ya que es concordante con la estructura general.

En las zonas de contacto de este granito con los esquistos son muy abundantes las pegmatitas y los diques de cuarzo, pero en la masa granítica están casi ausentes, y cuando aparecen, son filones de muy poca potencia.

A este grupo pertenecen los granitos del macizo de Peñagache. Las muestras de mano se caracterizan por la presencia de megacristales feldespáticos distribuidos con una cierta orientación preferente.

La composición mineralógica de estas rocas porfídicas es la siguiente: cuarzo, microclina, oligoclase, biotita, moscovita, apatito, circón y minerales opacos. Ocasionalmente se encuentra también escasa sillimanita, principalmente como inclusión en moscovita secundaria.

La textura es porfídica holocristalina. La matriz es semiorientada, dominante sobre los fenocristales, y recuerda en su aspecto general a las nebulitas de composición granítica, esbozando las micas una orientación preferente.

El cuarzo es el mineral más abundante de estas rocas. Se presenta en cristales alotriomorfos o en agregados en mosaico, que aparecen entre los otros minerales.

6.3.3 Granitos de dos micas

Encontramos en el Noreste. un afloramiento que corta con dirección Noroeste-Sureste aproximadamente. Se trata del borde del macizo granítico de Allariz.

Morfológicamente se caracteriza por las lomas en berrocal, con relieve bien pronunciado.

Se encuentran distintas facies muy entremezcladas, por lo que no se han separado. En general, es un granito de grano medio a grueso, con fenocristales de feldespato bastante abundantes idiomorfos. Las facies de grano fino parecen ser circundantes en el macizo, pero no se han separado por no poderse comprobar en el resto de él.

Dentro del granito son frecuentes los enclaves de rocas metamórficas de muy variado tamaño.

Existe dentro de ellos una gran variación, tanto en los tipos texturales como en la composición mineralógica cuantitativa, pero revisten caracteres comunes que los diferencian de los otros tipos de series de rocas graníticas de esta región. Estos son los siguientes:

- Predominio de la moscovita sobre la biotita.
- Feldespato potásico triclinico.

Anejo IV: ESTUDIO GEOLÓGICO

- Plagioclasas pobres en anortita (oligoclasas ácidas o albita), poco o nada zonadas.
- Rara aparición de restitas o de lechos biotíticos.

6.3.4 Granodioritas

Dentro del conjunto de rocas graníticas, son las granodioritas las que mayor extensión alcanzan.

Se engloban aquí una serie de rocas, no relacionadas con todas las anteriores, que revisten carácter calcoalcalino. Por la proporción feldespato potásico-plagioclasa, la mayoría de las muestras corresponderían a granitos calcoalcalinos. Aunque las granodioritas, en sentido estricto, son menos frecuentes, se ha preferido utilizar este término para diferenciarlas más claramente de las series graníticas alcalinas más antiguas, con las que no guardan ninguna relación clara.

De todas las intrusiones graníticas de la zona, ésta ha sido la última en realizarse, ya que corta todos los macizos y estructuras.

Es frecuente en las zonas de contacto la presencia de corneanas, siendo representativas las existentes en el macizo de Cercedo y al N. de Quíntela de Leirado, siendo a su vez esta localidad un punto en el que se patentiza de una forma clara al carácter intrusivo de la granodiorita. Desde el punto de vista estructural se han podido separar las siguientes facies:

Facies de megacristales

Las facies de fenocristales se encuentran tanto en el macizo de Crepos, en Celanova, como en el macizo de Lovios. Presenta la granodiorita una facies porfiroide de grano grueso, con un gran desarrollo de cristales de feldespato, los cuales muestran, bien formas idiomorfas, las más frecuentes, o bien secciones ovoides de composición zonada.

Facies de grano grueso a medio

En cuanto a la facies de grano grueso a medio, aparece rodeada de la facies de fenocristales. Es una facies granodiorítica de grano grueso a medio, que si bien no presenta un contacto neto en toda la zona, sí se puede determinar una zona difusa de paso de una facies a otra.

Granodioritas de grano fino

Regionalmente se ha observado la presencia de granodiorita de grano fino, generalmente asociada a un proceso de moscovitización; en la presente hoja sólo aparece en pequeños afloramientos, como es la zona N. del macizo de Cercedo. Se presenta con aspecto masivo y fracturada, generalmente alterada en un tono ocre.

Pórfidos

Se han distinguido dos tipos de pórfidos: granodioríticos y riolíticos.

Pórfidos granodioríticos

Se encuentran dentro de la granodiorita y están caracterizadas por cuarzos redondeados unas veces y otras idiomorfos englobados en una masa, más o menos fina, de composición granodiorítica de grano fino, con biotita.

Al Norte de la Hoja de Celanova, al Norte de Xamiras, aparece un pórfido granítico de características muy peculiares, puesto que engloba fragmentos de migmatitas, de feldespatos unas veces redondeados y otras brechoides y cuarzo bipiramidal idiomórfico, todo ello en una masa afanítica unas veces, y otras de grano fino de aspecto granítico.

Este pórfido parece estar relacionado con la granodiorita, pues se encuentra bordeado por ella en casi todos sus afloramientos. Por otra parte, está limitando el macizo de granito del Picouto en su extremo Sur.

Pórfidos riolíticos

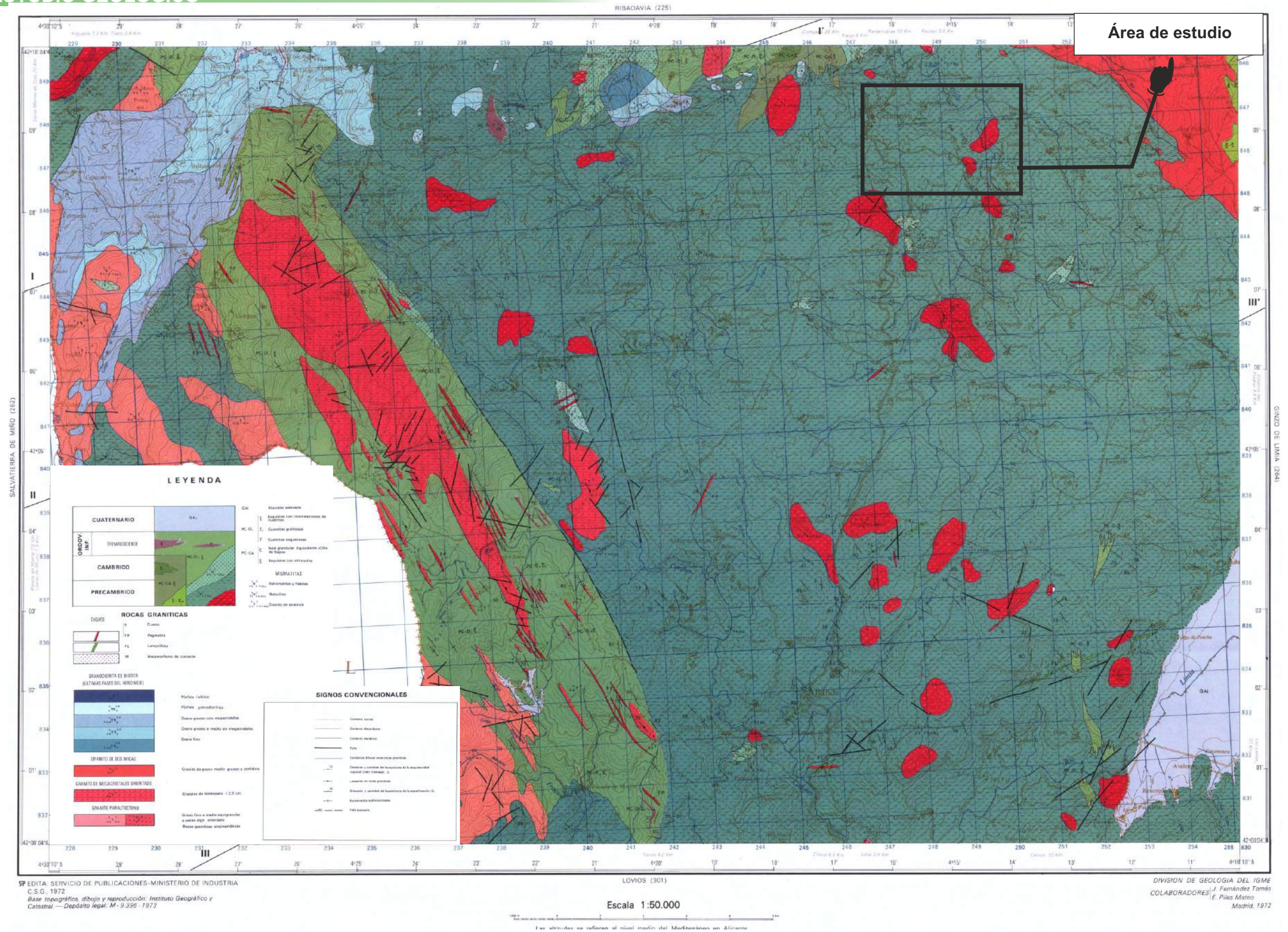
De una forma semejante a los pórfidos granodioríticos, aparece en el Norte de Celanova una serie de diques de tipo porfídico, con cristales de cuarzo de mayor desarrollo, en una masa afanítica.

El aspecto en fresco es de tono grisáceo, mientras que por su alteración tiene un aspecto amarillento. Aparece erosionado, dando bolos de una gran consistencia.

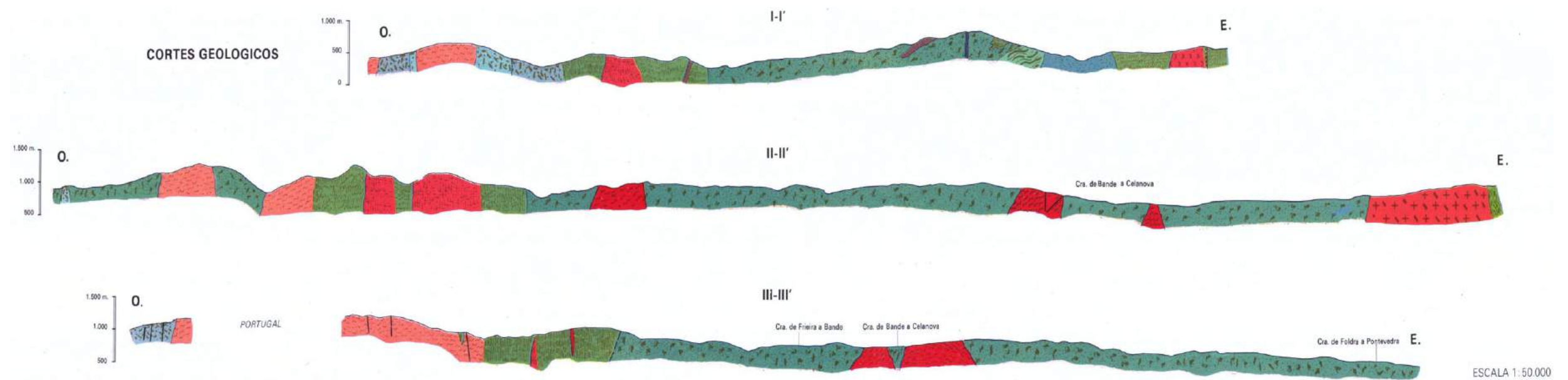
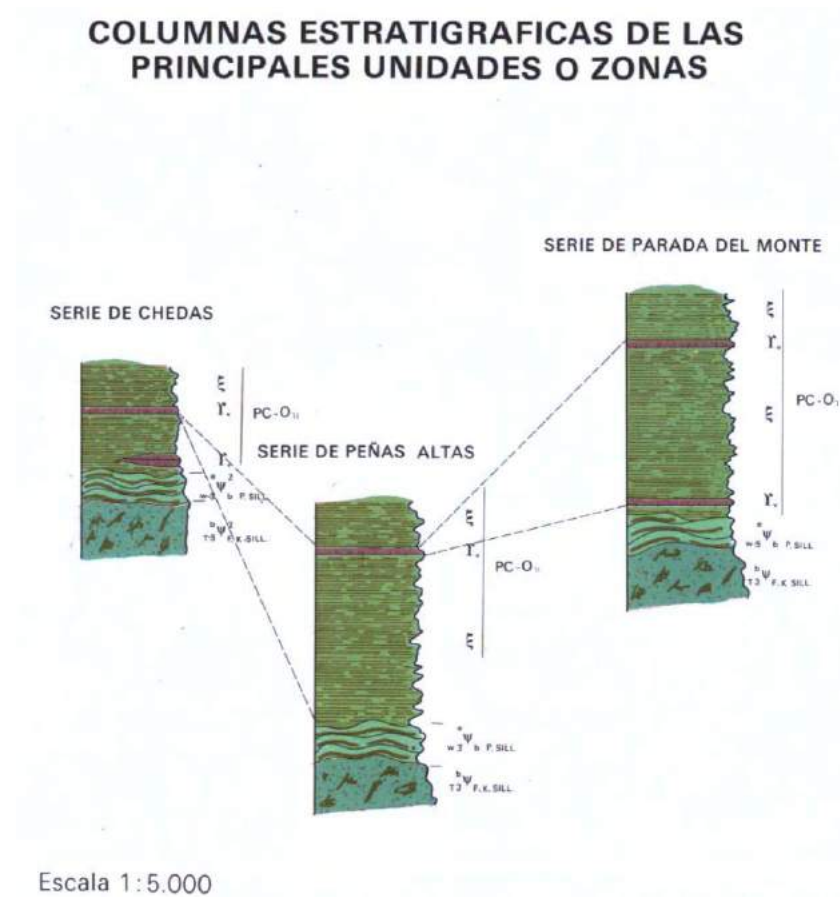
7. MAPAS GEOLÓGICOS

A continuación se adjuntan los mapas geológicos correspondientes a la zona de proyecto, extraídos de planos a distintas escalas. En ellos se pueden observar varios cortes geológicos y columnas estatigráficas. El corte II atraviesa la zona de estudio de proyecto, en la parte superior derecha del mapa, más concretamente la ubicación de la cantera.

Anejo IV: ESTUDIO GEOLÓGICO



Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



Anejo V : ESTUDIO GEOTÉCNICO

DOCUMENTO I: MEMORIA

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1. OBJETO 2

2. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA Y MATERIALES 2

3. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS 2

3.1 Interpretación geotécnica de los terrenos 3

4. ESTUDIO GEOTÉCNICO LOCAL 3

4.1 Reconocimiento del terreno sobre campo 3

4.2 Obras de reconocimiento 4

4.3 Trabajos de gabinete 4

5. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS EMPLEADOS 4

5.1 Sondeos 4

5.2 Calicatas 4

5.3 Ensayos de penetración dinámica 5

6. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS 5

6.1 Cantera y entorno 5

6.1.1 Sondeos 5

6.1.2 Calicatas 5

6.2 Tramo fluvial desde el área recreativa de Veiga a la cantera 5

6.2.1 Sondeos por rotación 6

6.2.2 Sondeos con barrena helicoidal 6

6.2.3 Calicatas 6

6.2.4 Ensayos de penetración dinámica 6

6.3 Tramo desde la cantera al puentes romano 6

6.3.1 Sondeos por rotación 6

6.3.2 Ensayos de penetración dinámica 6

6.4Tramo desde puente romano a Celanova 6

6.4.1 Sondeos por rotación 6

6.4.2 Ensayos de penetración dinámica 6

6.5 Mapa de identificación de trabajos 6

7. RESULTADOS 7

7.1 Sondeos por rotación 7

7.2 Sondeos con barrena helicoidal 7

7.3 Calicatas 7

7.4 Ensayos penetración dinámica 8

8. PROPIEDADES HIDROGEOLÓGICAS DEL ENTORNO DE LA CANTERA 9

9. SISMICIDAD 10



Anejo V: ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. OBJETO

El presente anejo tiene como finalidad describir y analizar las características geotécnicas en la zona de estudio. Esta información se elaborará en base a los datos obtenidos en el 'Anejo IV de Estudios geológicos' y los datos de disponibles a través del IGME (Instituto Geológico y Minero Español). Del IGME se emplearán los mapas Geotécnicos elaborados a escala 1:200 000, correspondiéndose a la hoja 17 (2-3).

Durante la elaboración de dicho anejo se realizarán diversos ensayos y estudios de campo, tales como calicatas y sondeos, estos trabajos son elaborados de manera ficticia por la limitación del proyecto académico que se está realizando. Todos las suposiciones que aquí se hagan serán acordes con la realidad que presentan el 'Anejo IV' y el mapa Geotécnico, no eximiendo esto que en caso de materializarse dicho proyecto hubiese que actualizar dicha información acorde a los ensayos reales de lo aquí dispuesto.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA Y MATERIALES

La Hoja estudiada se ubica en Noroeste de la península Ibérica, comprendida íntegramente en la comunidad gallega, con información de la provincia de Ourense y sus fronteras con Lugo, Pontevedra y Portugal.

Esta Hoja presenta una orografía de carácter montañoso acusado en la mayor parte de la superficie a excepción de las depresiones de Xinzo de Limia, Maceda y Morforte de Lemos.

2.1 Criterios de división

Para una mejor exposición de las características del terreno, se realiza una subdivisión zonal, para lo que se definen diferentes áreas. Esta diferenciación está hecha atendiendo a las características litológicas y geomorfológicas del suelo, ya que se entiende que estas determinan el comportamiento geotécnico.

2.2 Descripción de las áreas de proyecto

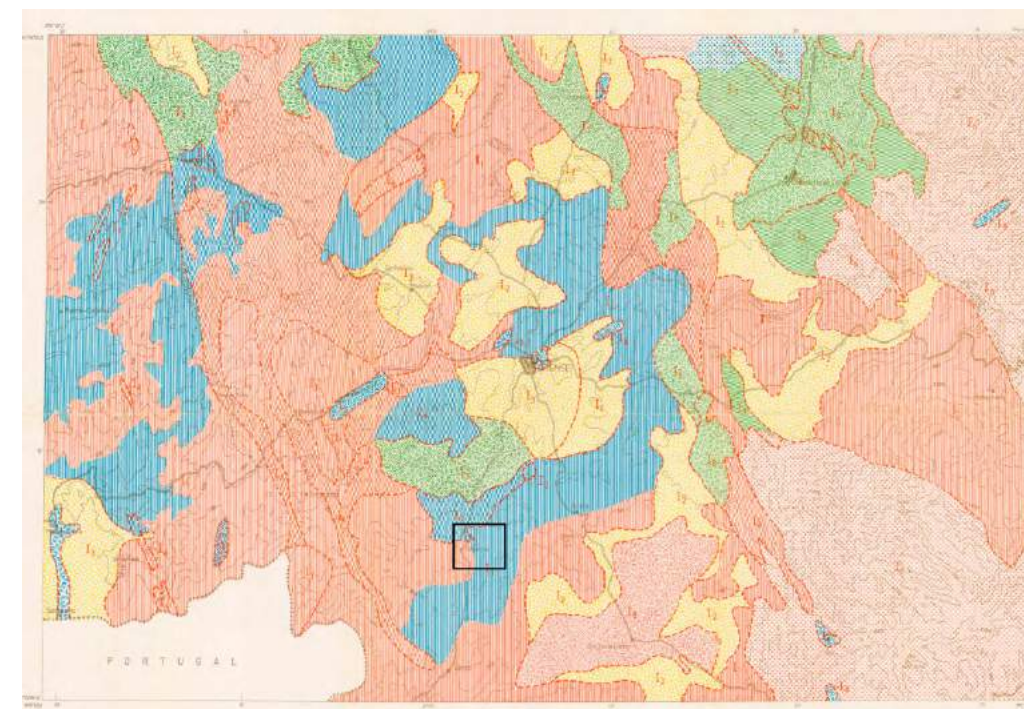
El ámbito de actuación de este proyecto se ve afectada por las áreas I1 e I4, descritos en el estudio del IGME. A continuación se procede a describir las características generales a nivel geológico de estas dos regiones:

Área I1

Su sustrato esta fundamentalmente constituido por granitos de diversos tipos, de las facies "Ollo de Sapo". Su morfología resulta muy acusada y de carácter montañoso, con grandes zonas en las que las pendientes generales son superiores al 15% y llegan a más del 30% en puntos concretos. Con sustrato semipermeable, tiene un drenaje favorable y alta capacidad de carga sin presentar peligro de asientos de magnitud importante.

Área I4

Tiene un sustrato esquistoso con planos de con planos de tectinización. Su morfología es acusada y montañosa con pendientes generales que pueden superar el 30%. Con sustrato de carácter impermeable, su drenaje resulta favorable en función de su morfología, presenta alta capacidad de carga en profundidad, sin embargo su recubrimiento arcilloso-limoso empeora superficialmente sus propiedades.



3. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

En este apartado se presentan las respuestas generales de los suelos de cada una de las áreas anteriormente descritas, evaluando su capacidad de carga y propiedades dependientes del terreno.

Área I1

Constituida en su mayoría por un sustrato de granito de dos micas que presenta una alteración de tipo arenoso y de gran compacidad, el área resulta con capacidad de carga alta y no presenta peligro de aparición de asientos absolutos importantes, sin embargo la disyunción paralelepídica de la roca y su fracturación, puede determinar la aparición de diferentes grados de alteración en la verticales de puntos próximos y como consecuencia producirse asientos diferenciales, que de todo modo se manifestarían a corto plazo y en pequeñas magnitud.

El sustrato de esta área no es ripable, mientras que la capa de alteración oscila entre ripable y marginal, de modo que la tónica general de la excavación hasta cotas apreciables se podrá realizar

Anejo V: ESTUDIO GEOTÉCNICO

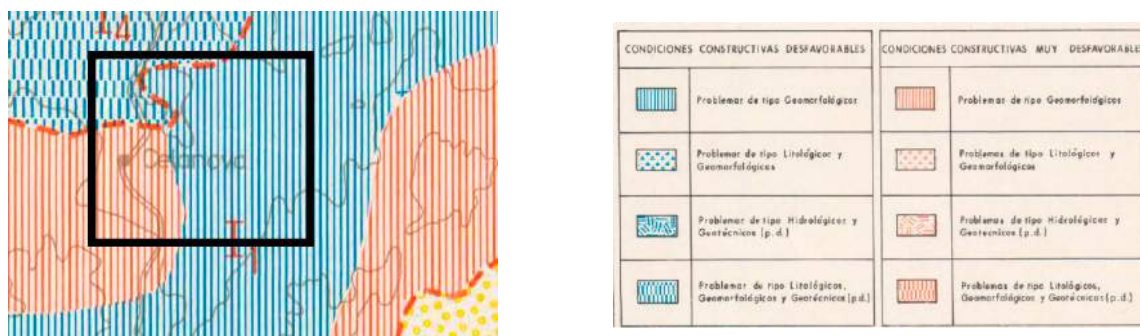
en muchos casos, con maquinaria alternando con el troceo mediante explosivos de roca no alterada.

Área I4

Presenta un sustrato competente, estable y con alta capacidad de carga y, por otra parte, por su recubrimiento arcillo-limoso que ha conservado la estructura foliada de la roca presenta potencias apreciables. La parte superficial presenta una capacidad de carga media y posibilidad de asentamientos diferidos. Por otra parte resulta importante señalar que esta capa de alteración y sobre todo las acumulaciones de detritus son altamente inestables.

3.1 Interpretación geotécnica de los terrenos

En este punto se analiza los terrenos afectados por el proyecto desde un punto de vista constructivo. Este análisis aparece referido en el siguiente mapa:



Solo se exponen las características de terrenos afectados.

Terreno con condiciones constructivas muy desfavorables

Se agrupan aquí las áreas con condiciones constructivas que resultan ampliamente desfavorables, por concurrir en ellas las siguientes condiciones:

- Geomorfológicos.
- Geomorfológicos y litológicos.
- Geomorfológicos y geotécnicos.
- Geotécnicos e hidrológicos.

Están incluidas todas las zonas montañosas, siguiendo el criterio de que para la mayor parte de las obras que se realizasen serían necesarias excavaciones y explanaciones de importancia, tanto para la obra en sí como para sus comunicaciones.

Terrenos con condiciones constructivas desfavorables

Los factores que permiten calificar los terrenos como tales son los mismos que para el caso

anteriormente expuesto:

Geomorfológicos.
Geomorfológicos y litológicos.
Geomorfológicos y geotécnicos.
Geotécnicos e hidrológicos.

4. ESTUDIO GEOTÉCNICO LOCAL

El estudio geotécnico de la zona de proyecto se realiza en tres pasos:

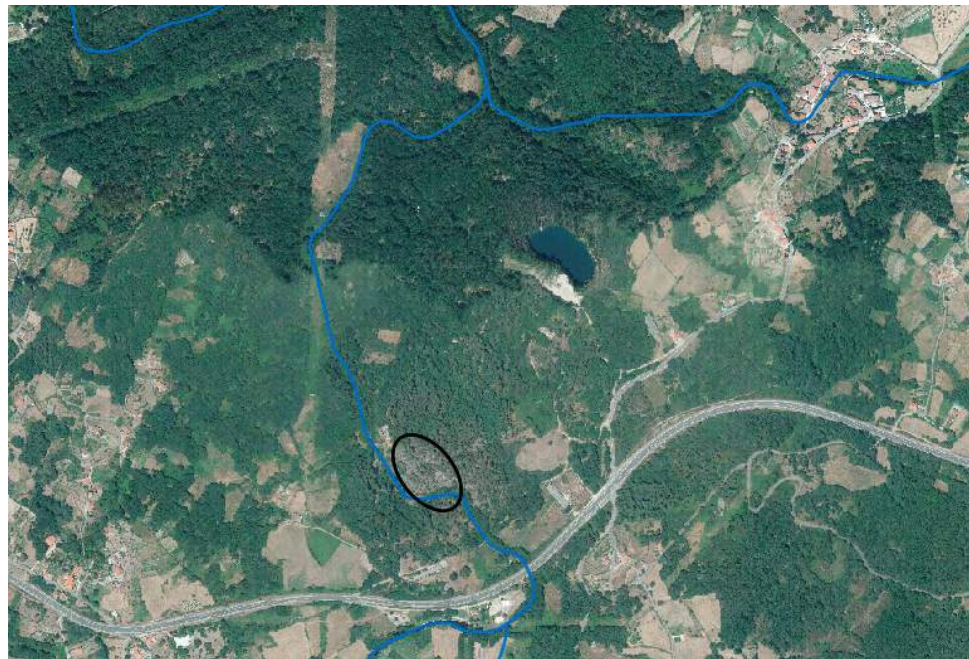
4.1 Reconocimiento del terreno sobre campo

Previo a la determinación de ningún ensayo específico se realizó una visita a campo para reconocer de manera visual el terreno y encajar las mejores propuestas para su análisis.

El frente de cantera, por todo su contorno, es un buen punto para obtener una idea general de las características geotécnicas del terreno. Tal y como se puede ver en la siguiente imagen, se puede apreciar como la capa de regolito no es de gran espesor, formada principalmente por una capa de jabre de entorno a unos 40-50 cm, además de una capa de roca fracturada de un estrato de no más de 70cm encontrando a continuación la roca madre. La roca madre presenta una cierta apariencia de fracturas debido al frente de explotación de la misma cantera.



En lo que respecta a los tramos de río podemos observar principalmente dos zonas ampliamente diferenciadas. Encontramos en el río Ourille una zona encajonada en roca, formando zonas de pequeñas cascadas y charcas que tranquilizan el flujo de agua. En general el resto del cauce es de material granular, producto del transporte y erosión del río. Esta última característica es compartida por los otros dos cauces de estudio.



4.2 Obras de reconocimiento

En base a los datos recopilados en la visita a campo se plantean una serie de trabajos prospección. Dichas actuaciones se plantean con el fin de alcanzar un mayor grado de conocimiento de los estratos del terreno sobre los que se van a realizar las actuaciones. Por ello se plantea realizar:

- 2 sondeos con barrena helicoidal.
- 4 calicatas.
- 16 sondeos por perforación rotativa.
- 30 ensayos de penetración dinámica.
- Ensayos de laboratorio con las muestra recogidas.

4.3 Trabajos de gabinete

Una vez realizados los trabajos de campo que se acaban de describir se elaboran los documentos gráficos y escritos obtenidos de los datos de campo, interpretando sus resultados.

5. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS EMPLEADOS

5.1 Sondeos

Los sondeos se emplearán cuando se requiera realizar reconocimientos en profundidad, actualmente en el mercado se pueden encontrar diferentes métodos adaptables a cada una de la casuísticas. Los partes que elabora el sondista aportan información de los posibles cambios de estrato, presencia de agua o colapsos en la punta perforadora, para su interpretación es necesario

contar in situ con un técnico especializado.

Se plantea realizar sondeos de:

Sondeos con barrena helicoidal

Se introduce una barrena helicoidal en el terreno que mediante el giro extrae el material del suelo. Este método se usa cuando los sondeos a realizar son poco profundos. Es sencillo y de bajo coste, con una alta eficacia en materiales blandos, siendo imposible de realizar en terrenos de alta compacidad. Con este sondeo se obtienen muestras completamente alteradas del terreno válidas para un análisis básico. Se puede colocar un pequeño sacamuestras en el extremo inferior de la hélice para disponer de testigos a una altura controlada.

Sondeo por perforación rotativa

Los sondeos por perforación rotativa es un método muy eficaz que permite la posibilidad alcanzar grandes profundidades, lo que lo hace un tipo de sondeo muy empleado. Suelen ser equipos autopropulsados que disponen de cabezas perforadoras de acero endurecido. La penetración en el terreno se produce por la combinación de un giro en la cabeza rotativa y la aplicación de una carga vertical. Esta carga tiene la función de regular la velocidad de perforación en profundidad, adaptándose a los diferentes materiales y al estrés que estos puedan generar en los elementos de corte. En caso de realizarse sobre materiales que puedan provocar recalentamiento de los elementos de corte puede emplearse agua como refrigerante.

En caso de trabajar sobre suelos poco cohesivos se emplearan camisas metálicas que garanticen la sustentación de las paredes del sondeo.

Es un método relativamente caro a partir del cual si se utilizan cabezas de coronas se pueden obtener testigos del terreno que quedan recogidos en su interior.

5.2 Calicatas

Son excavaciones que pueden presentarse en diversas formas, zanjas y pozos las más comunes, que permiten una observación directa del terreno. Permiten la toma de muestras y realización de ensayos de campo. Las características comunes a estas prospecciones son:

- Profundidades moderadas, menores a 5 m. Dependiendo del método empleado al superar el 1,5 m serán necesarias entibaciones.
- Aplicable en terrenos excavables mecánica o manualmente.
- Ausencia de nivel freático durante los trabajos en casos de que encontremos:
 - Aguas moderadas en terrenos de baja permeabilidad.
 - Terrenos preferentemente cohesivos.
 - Terrenos granulares en los que perforaciones de pequeño diámetro no serían representativos.

Las calicatas son aplicables en terrenos de composición areno-limosa hasta rocas poco

Anejo V: ESTUDIO GEOTÉCNICO

meteorizadas. Estos trabajos son útiles para la información del terreno cuando se puede alcanzar el estrato firme o resistente con garantía suficiente, evitando así realizar ensayos más costosos.

En el momento en que se produzca la excavación es necesario la presencia de un técnico cualificado, que irá tomando nota de las principales características de la misma, tales como: dificultades de excavación, aparición de agua, estabilidad, etc. El mismo técnico realizará la descripción de los suelos y estimará la consistencia de estos, encargándose de tomar al menos dos muestras para realización de ensayos.

Las calicatas se volverán a rellenar una vez finalizado los trabajos, a excepción de que se solicite estudiar la afección del tiempo a los flujos de agua o estabilidad de paredes.

Este método de investigación en suelos altera las propiedades mecánicas del suelo, por lo que se recomienda evitar este tipo de ensayos en los puntos donde se proyecte construir zapas o cimentaciones.

5.3 Ensayos de penetración dinámica

Estos ensayos consisten en hincar una puntaza metálica, sujeta a una varilla, en el terreno mediante golpeo. Al ser ensayos continuos permiten determinar la variabilidad, rigidez y compacidad del suelo, permitiendo la correlación de los materiales con los de calicatas y sondeos.

En este caso, se plantea la realización de ensayos DPSH (penetración dinámica superpesada), el ensayo consiste en el clavado en el terreno de la puntaza, esto se consigue golpeando el conjunto en su parte superior con una maza en caída libre. La resistencia del terreno se expresa en mediante el número de golpes necesarios para clavar la varilla 20cm en el terreno.

En este tipo de ensayos se emplea:

- Una puntaza cónica, de 90° de ángulo en el vértice y 51 mm de diámetro.
- El peso de la maza es de 63,5 kg, con una caída libre de 75 cm.
- La velocidad de golpeo de la maza está comprendida entre 20 a 40 golpes por minuto.

Estos ensayos de penetración dinámica deben realizarse según lo dispuesto en la Norma UNE 103801/94.

6. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

En este apartado se pretende justificar los métodos empleados en cada caso atendiendo a la casuística del entorno, a las necesidades en función de las previsiones constructivas, la menor afección al medio durante el proceso y facilidad de acceso con la maquinaria requerida.

Se explicarán los trabajos realizados en torno a cuatro grandes bloques de actuación:

- Cantera y su entorno.

Tramo fluvial desde el área recreativa de Veiga a la cantera.

Tramo fluvial desde la cantera hasta el puente romano.

Tramo fluvial desde la desembocadura del regato Corga de Sampil a Celanova.

6.1 Cantera y entorno

La cantera a través de una inspección visual ya constituye un punto de gran aporte de información geotécnica de la zona. Tal y como se puede ver en la siguiente imagen, tenemos una capa de regolito de un espesor de entre 1,2-1,3 m. En el frente de cantera se aprecia como la roca madre se encuentra sana, sin fallas o fracturas importantes en el bloque, siendo solo perceptible en algunos bolos fruto de los procesos mecánicos durante la extracción. Es muy evidente que en la zona contamos con aportes de acuíferos subterráneos visto el alto grado de llenado de la cantera.

6.1.1 Sondeos

Los sondeos se realizarán en la actual zona de desagüe natural de la cantera, orientada hacia el nornoroeste, con el fin de establecer la profundidad a la que se encuentra la roca sana, sin fracturas, permitiendo así construir una “presa” que permita aumentar la cota de agua con la que actualmente cuenta la cantera.

El método de sondeo empleado para este caso será sondeo por rotación, se elige este por la proximidad de la roca sana a la superficie, lo que imposibilita el uso de cualquier de los otros métodos existentes. El empleo del sondeo por rotación nos permitirá conocer las características mecánicas que presenta en esta zona la roca y poder descartar la no viabilidad del recrecimiento de la cantera.

Estos trabajos pueden ser realizados con cierta facilidad mediante un desbroce para alcanzar la zona desde la finca aledaña al vaso de la cantera.

6.1.2 Calicatas

En la explanada adyacente al vaso de la cantera se realizarán dos calicatas empleando una máquina excavadora. Se empleará este método en dicha zona con el fin de determinar si hay algún flujo de agua en la zona de rigolito, evaluar la profundidad de las capas de jabre y el nivel y profundidad de la roca meteorizada.

La profundidad de este ensayo nunca será superior a 5 metros, por lo que se adapta perfectamente a las condiciones observadas en el frente de cantera. Además resulta un método económico y hay una gran facilidad de acceso a la finca.

6.2 Tramo fluvial desde el área recreativa de Veiga a la cantera

Dentro del área de afección de este tramo se encuentran los parkings de acceso al área recreativa de Veiga, que mediante este proyecto se pretenden reacondicionar por lo que se hace necesario estudiar sus características geotécnicas. Además se plantearán diversos estudios a lo largo del paseo pegado a la margen izquierda del cauce. En el camino que existe actualmente en la margen

Anejo V: ESTUDIO GEOTÉCNICO

derecha que da acceso desde la zona de molinos a la cantera se realizarán pocas prospecciones al ser una zona ya consolidada y acorde al nuevo uso.

6.2.1 Sondeos por rotación

Los sondeos rotación serán llevados a cabo en los tramos de paseo fluvial del margen izquierdo, desde el área recreativa de Veiga hasta el punto de cruce del río a la altura de los molinos. Los sondeos se realizarán equidistantes, cada 500-600 metros. Se plantearán en los puntos que cuenten con un acceso más sencillo para la maquinaria.

El empleo de este tipo de ensayo se justifica en la necesidad de obtener testigos necesarios para poder determinar las propiedades mecánicas del terreno. En el espacio entre prospecciones se analizarán las propiedades mediante otros métodos más económicos.

6.2.2 Sondeos con barrena helicoidal

Esta clase de sondeos se usarán en las zonas que se destinan actualmente a parking, por ello se hará en cada uno de ellos una perforación de la que se obtendrán las principales características y composición del sustrato del terreno.

Se emplea este método por ser acorde a las características mecánicas de los suelos en la ribera del río, especialmente en esta zona caracterizada por ser plana y de depósito aluvial. Además de ser un método económico y rápido.

6.2.3 Calicatas

En este caso se realizará la calicata en el tramo desde los molinos a la cantera. El uso de calicatas en este tramo es debido a que nos hallamos en una zona consolidada que mantendrá el mismo uso que actualmente con leves modificaciones, por lo que se considera que con las calicatas se alcanza a conocer las propiedades del suelo para dichas actividades.

6.2.4 Ensayos de penetración dinámica

Estos ensayos se emplearán en el tramo de distancia libre entre los sondeos por rotación que se que realizarán en la margen izquierda del río Ourille. Estarán separados unos de otros una distancia de aproximadamente 100 m. Esto permite obtener un alto grado de conocimiento del terreno, mediante la combinación de la información de estos ensayos y la obtenida por los sondeos a rotación, con un coste inferior que si completásemos todos los puntos de ensayo mediante dichos sondeos, todo ello sin perder calidad en la información obtenida.

6.3 Tramo desde la cantera al puente romano

El tramo aquí descrito está situado en la margen derecha del río Ourille, margen por la que se encuentra con el afluente río do Porto y un pequeño regato. Es por esto importante que en las márgenes del río do Porto se hagan sondeos, para determinar bien las propiedades mecánicas del terreno en donde apoyaremos la estructura de franqueo. El resto del paseo presenta unas

condiciones similares a las descritas para el tramo del margen izquierdo entre el área de Veiga y los molinos.

6.3.1 Sondeos por rotación

Los sondeos por rotación se realizarán ambos lados del cauce del río do Porto en el entrono del punto que se plantea para su franqueo, con la finalidad de garantizar de la mejor forma posible la propiedades mecánicas del terreno en dicho punto. En el resto del tramo se procederá con sondeos con equidistancias de 500-700 metros.

6.3.2 Ensayos de penetración dinámica

Igual que en el anterior tramo entre los sondeos por rotación se procederá a analizar las propiedades mecánicas del terreno, completando los datos de los espacios intermedios del análisis por sondeos con ensayos de penetración dinámica. Se realizaran con una equidistancia de entre 70-100 metros.

6.4 Tramo desde puente romano a Celanova

En el primer tramo el paseo está situado en la margen izquierda Ourille, una vez en la intersección con el regato Corga de Sampil lo bordea por su margen derecha hasta el punto que se considera más favorable para atravesar el río, un poco antes del pueblo de Mourillós. Como ya se hizo en el apartado anterior habrá que poner especial atención a la determinación de las propiedades geotécnicas en dicho punto. Una vez franqueado el río, el paseo continúa por la margen izquierda hasta Celanova.

6.4.1 Sondeos por rotación

Los sondeos por rotación se realizarán ambos lados del cauce del regato Corga do Sampil en el entorno del punto que se plantea para su franqueo, con la finalidad de garantizar de la mejor forma posible las propiedades mecánicas del terreno en dicho punto. En el resto del tramo se procederá con sondeos con equidistancias de 500-700 metros.

6.4.2 Ensayos de penetración dinámica

Igual que los casos anteriores, entre los sondeos por rotación se procederá a analizar las propiedades mecánicas del terreno, completando los datos de los espacios intermedios del análisis por sondeos con ensayos de penetración dinámica. Se realizaran con una equidistancia de entre 70-100 metros.

6.5 Mapa de identificación de trabajos

En el 'Apendicel' se indica sobre un mapa los puntos a realizar las diferentes ensayos de prospección, además se adjuntan los datos de coordenadas para su correcta ubicación en campo.

Anejo V: ESTUDIO GEOTÉCNICO

7. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos tras el análisis de las muestras obtenidas y la observación de la aplicación de los diferentes métodos.

7.1 Sondeos por rotación

	Profundidad (m)	Prof. Muestra (m)	Índice Consistencia (%)
SR01	6	3.2	98
SR02	7.5	2.7	92
SR03	5.5	2.25	87
SR04	8	3.4	94
SR05	6	2.7	78
SR06	9	3.5	74
SR07	5.5	2.8	77
SR08	5	2.6	85
SR09	6	2.1	82
SR10	4.5	2.2	84
SR11	5.25	2.25	67
SR12	6.2	3.3	73
SR13	6.75	3.7	79
SR14	5.75	2.8	72
SR15	8.25	4.25	64
SR16	7	3.5	75

7.2 Sondeos con barrena helicoidal

Sondeo por Barrena	SB01
Profundidad	3,5 m
Prof. NF	1,1m

Profundidad	Descripción materiales
0,00-0,20	Material de relleno, material granular de cantera jabre con alto grado de meteorización.
0,20-0,90	Se encuentra material de transporte del río sedimentado en las riberas de inundación. Tiene un parte importante en materia orgánica.
0,90-1,70	Material aluvial, con presencia de cantos rodados y tierra de tonalidad oscura. Presenta un alto grado de humedad.
1,70-2,50	Capa de aspecto granular de grano fino sin presencia de materia orgánica, material de meteorización en grado V de Esquisto.
2,50-3,50	Materiales granulares procedentes de la disgregación de esquistos, se encuentran gravas, en ciertos momentos de la perforación se encontraron problemas de avance.

Sondeo por Barrena	SB02
Profundidad	2,9m
Prof. NF	0,75m

Profundidad	Descripción materiales
0,00-0,15	Material de relleno, material granular de cantera jabre con alto grado de meteorización.
0,15-0,75	Se encuentra material de transporte del río sedimentado en las riberas de inundación. Tiene un parte importante en materia orgánica.
0,75-1,6	Material aluvial, con presencia de cantos rodados y tierra de tonalidad oscura. Presenta un alto grado de humedad.
1,60-2,20	Capa de aspecto granular de grano fino sin presencia de materia orgánica, material de meteorización en grado V de Esquisto.
2,20-2,90	Materiales granulares procedentes de la disgregación de esquistos, se encuentran gravas, en ciertos momentos de la perforación se encontraron problemas de avance.

7.3 Calicatas

Calicata	C01
Profundidad	2,3 m
Prof. NF	No aparece

Profundidad	Descripción materiales
0,00-0,12	Capa con presencia de raíces y color pardo con poca materia orgánica y aspecto granular.
0,12-0,7	Capa de aspecto granular de grano fino sin presencia de materia orgánica.
0,7-1,1	Capa granular en la que aparecen finos con gravas de tamaño pequeño a medio.
1,1-2,3	Capa con alta presencia de gravas y bolos de pequeño tamaño, entre hueco encontramos jabre poco meteorizado. Presentan una alta compacidad.

Calicata	C02
Profundidad	1,8 m
Prof. NF	No aparece

Profundidad	Descripción materiales
0,00-0,10	Capa con presencia de raíces y color pardo con poca materia orgánica y aspecto granular.
0,10-0,6	Capa de aspecto granular de grano fino sin presencia de materia orgánica.
0,6-1,3	Capa granular en la que aparecen finos con gravas de tamaño pequeño a medio.
1,3-1,8	Capa con alta presencia de gravas y bolos de pequeño tamaño, entre huecos encontramos jabre poco meteorizado. Presentan una alta compacidad.

Calicata	C03
Profundidad	1,5 m
Prof. NF	No aparece

Profundidad	Descripción materiales.
0,00-0,05	Capa con presencia de raíces con poca materia orgánica y aspecto granular.
0,05-0,8	Capa de aspecto granular de grano fino sin presencia de materia orgánica.
0,8-1,5	Capa granular gravas de tamaño pequeño a medio, aparece algún bolo.

Calicata	C04
Profundidad	2,5 m
Prof. NF	No aparece
Profundidad	Descripción materiales
0,00-0,05	Capa con presencia de raíces con poca materia orgánica y aspecto granular.
0,05-0,75	Capa de aspecto granular de grano fino sin presencia de materia orgánica. Granodioritas meteorizadas en grado V.
0,75-2,00	Capa granular en la que aparecen finos con gravas de tamaño pequeño a medio. Granodioritas meteorizadas en grado IV-V.
2,00-2,50	Capa con alta presencia de gravas y bolos de pequeño tamaño, entre huecos encontramos jabre poco meteorizado. Presentan una alta compacidad, grado de meteorización entre IV y III.

7.4 Ensayos de penetración dinámica

EP01			EP02		
Descripción	Espesor estrato	nº golpes	Descripción	Espesor estrato	nº golpes
Suelo vegetal	0.25	7	Suelo vegetal	0.22	6
Aluvial arenas	1.15	18	Aluvial arenas	1.3	17
Aluvial gravas	2.5	Rechazo	Aluvial gravas	1.9	Rechazo
Roca	Indefinido		Roca	Indefinido	
EP03			EP04		
Descripción	Espesor estrato	nº golpes	Descripción	Espesor estrato	nº golpes
Suelo vegetal	0.14	6	Suelo vegetal	0.1	7
Aluvial arenas	0.8	19	Aluvial arenas	0.5	21
Aluvial gravas	2	Rechazo	Aluvial gravas	1.5	Rechazo
Roca	Indefinido		Roca	Indefinido	
EP05			EP06		
Descripción	Espesor estrato	nº golpes	Descripción	Espesor estrato	nº golpes
Suelo vegetal	0.1	8	Suelo vegetal	0.15	7
Aluvial arenas	0.6	23	Jabre meteorizado	0.9	23
Aluvial gravas	1.1	Rechazo	Jabre poco meteorizado	1.3	Rechazo
Roca	Indefinido		Roca	Indefinido	
EP07			EP08		
Descripción	Espesor estrato	nº golpes	Descripción	Espesor estrato	nº golpes
Suelo vegetal	0.2	9	Suelo vegetal	0.25	7
Jabre meteorizado	0.6	25	Aluvial arenas	1.15	18
Jabre poco meteorizado	1.1	Rechazo	Aluvial gravas	2.5	Rechazo
Roca	Indefinido		Roca	Indefinido	
EP09			EP10		
Descripción	Espesor estrato	nº golpes	Descripción	Espesor estrato	nº golpes
Suelo vegetal	0.25	6	Suelo vegetal	0.17	6
Aluvial arenas	1.2	17	Aluvial arenas	1.3	19
Aluvial gravas	2.2	Rechazo	Aluvial gravas	2.3	Rechazo
Roca	Indefinido		Roca	Indefinido	

EP11			EP12		
Descripción	Espesor estrato	nº golpes	Descripción	Espesor estrato	nº golpes
Suelo vegetal	0.2	7	Suelo vegetal	0.17	6
Aluvial arenas	0.9	19	Aluvial arenas	0.8	20
Aluvial gravas	1.9	Rechazo	Aluvial gravas	1.8	Rechazo
Roca	Indefinido		Roca	Indefinido	
EP13			EP14		
Descripción	Espesor estrato	nº golpes	Descripción	Espesor estrato	nº golpes
Suelo vegetal	0.22	8	Suelo vegetal	0.2	6
Aluvial arenas	1.1	21	Aluvial arenas	1.4	24
Aluvial gravas	1.6	Rechazo	Aluvial gravas	1.3	Rechazo
Roca	Indefinido		Roca	Indefinido	
EP15			EP16		
Descripción	Espesor estrato	nº golpes	Descripción	Espesor estrato	nº golpes
Suelo vegetal	0.2	7	Suelo vegetal	0.2	7
Aluvial arenas	1.3	22	Aluvial arenas	1.2	18
Aluvial gravas	1.5	Rechazo	Aluvial gravas	1.4	Rechazo
Roca	Indefinido		Roca	Indefinido	
EP17			EP18		
Descripción	Espesor estrato	nº golpes	Descripción	Espesor estrato	nº golpes
Suelo vegetal	0.2	6	Suelo vegetal	0.45	9
Aluvial arenas	1.4	20	Aluvial arenas	1.5	20
Aluvial gravas	1.3	Rechazo	Aluvial gravas	1.4	Rechazo
Roca	Indefinido		Roca	Indefinido	
EP19			EP20		
Descripción	Espesor estrato	nº golpes	Descripción	Espesor estrato	nº golpes
Suelo vegetal	0.3	8	Suelo vegetal	0.2	6
Aluvial arenas	1.4	21	Aluvial arenas	1.4	20
Aluvial gravas	1.1	Rechazo	Aluvial gravas	1.2	Rechazo
Roca	Indefinido		Roca	Indefinido	
EP21			EP22		
Descripción	Espesor estrato	nº golpes	Descripción	Espesor estrato	nº golpes
Suelo vegetal	0.2	7	Suelo vegetal	0.17	6
Jabre meteorizado	0.9	19	Aluvial arenas	0.8	20
Jabre poco meteorizado	1.9	Rechazo	Aluvial gravas	1.8	Rechazo
Roca	Indefinido		Roca	Indefinido	
EP23			EP24		
Descripción	Espesor estrato	nº golpes	Descripción	Espesor estrato	nº golpes
Suelo vegetal	0.22	8	Suelo vegetal	0.2	6
Aluvial arenas	1.1	21	Aluvial arenas	1.4	24
Aluvial gravas	1.6	Rechazo	Aluvial gravas	1.3	Rechazo
Roca	Indefinido		Roca	Indefinido	

Anejo V: ESTUDIO GEOTÉCNICO

EP25			EP26		
Descripción	Espesor estrato	nº golpes	Descripción	Espesor estrato	nº golpes
Suelo vegetal	0.2	7	Suelo vegetal	0.2	7
Aluvial arenas	1.3	22	Aluvial arenas	1.2	18
Aluvial gravas	1.5	Rechazo	Aluvial gravas	1.4	Rechazo
Roca	Indefinido		Roca	Indefinido	

EP27			EP28		
Descripción	Espesor estrato	nº golpes	Descripción	Espesor estrato	nº golpes
Suelo vegetal	0.2	6	Suelo vegetal	0.2	7
Aluvial arenas	1.4	20	Aluvial arenas	1.5	20
Aluvial gravas	1.3	Rechazo	Aluvial gravas	1.5	Rechazo
Roca	Indefinido		Roca	Indefinido	

EP29			EP30		
Descripción	Espesor estrato	nº golpes	Descripción	Espesor estrato	nº golpes
Suelo vegetal	0.22	8	Suelo vegetal	0.2	7
Aluvial arenas	1.6	19	Aluvial arenas	1.2	21
Aluvial gravas	1.8	Rechazo	Aluvial gravas	1.8	Rechazo
Roca	Indefinido		Roca	Indefinido	

8. PROPIEDADES HIDROGEOLÓGICAS DEL ENTRONO DE LA CANTERA

En los alrededores de la cantera del Monte Alen encontramos una región con una gran cantidad de captaciones de agua subterráneas usadas para uso doméstico, consumo animal y algún caso consumo humano.

Hay que destacar desde el punto de vista histórico la existencia de una mayor cantidad de captaciones en el pasado. Actualmente no existen, hecho que fue achacado a la explotación de la mina de este proyecto, ya que muchos de estos problemas coincidieron temporalmente con los inicios de trabajo de achique de la explotación de la cantera. La influencia de este suceso no se ve en los primeros metros del perímetro de la cantera, sino que fueron detectados en poblaciones situadas a más de 2-3km. Esto permite hacerse una idea de la potencia de dicho acuífero.

Como se pretende realizar el llenado de la cantera hasta la nueva cota de recrecimiento mediante la propia agua del manantial, se realizará un balance de masas para analizar el volumen de agua del que se puede disponer a mayores.

Caudal de entrada

Para evaluar la cantidad de agua de la que disponemos a lo largo del año se contabilizan los meses de más precipitación, según lo analizado en el 'Anejo III', estos son los meses de octubre a mayo, en los que se consideran que obtenemos recarga de acuífero suficiente.

Una vez conocido este dato, sabemos que la variación de la lámina de agua dentro del vaso de la cantera se encuentra en unos 50-55 cm, nos quedaremos con 50cm por ser el valor más desfavorable. Además de esta cantidad de agua hay otra que se filtra por diversas facturas por la cara noroeste de la cantera, esta cantidad de agua no se contabiliza por la imposibilidad de aforar dichas pérdidas.

Superficie cantera	7780 m ²	Volumen agua	3890 m ³
Altura lámina agua	0.5 m		

Pérdidas

Las únicas pérdidas que se evalúan durante el proceso son las producidas por evapotranspiración. Los datos de las pérdidas medias diarias mensuales se obtienen del 'Anejo III', donde tenemos las pérdidas en L/m². Con estos valores podemos obtener el volumen de agua mensual que se pierde. A mayores tendríamos la pérdida de agua que se pierde por filtración de la cantera pero al no estar contabilizadas como entradas ya no se necesita de su medición.

Resultado del balance

El balance que se realiza es muy simple, quedando sin contabilizar una parte muy importante de agua durante el periodo estival y considerando entradas nulas en durante el verano, todo esto no se corresponde con la realidad pero nos sitúa en un estado mucho más desfavorable que en verdad existe.

Con este balance obtenemos que cada año podría aumentar la lámina de agua en 2.85 m, lo que nos permite un margen importante para plantear el llenado del vaso de cantera a una nueva cota.

	Pérdidas			Aporte		Balance
	L/m ² ·día	L/día	m ³ /día	m ³	m ³	m ³
Enero	1.15	8947.00	8.95	277.36	3890.00	3612.64
Febrero	1.41	10930.90	10.93	306.07	3890.00	3583.93
Marzo	2.65	20578.10	20.58	637.92	3890.00	3252.08
Abril	3.41	26490.90	26.49	794.73	3890.00	3095.27
Mayo	4.18	32520.40	32.52	1008.13	3890.00	2881.87
Junio	4.96	38588.80	38.59	1157.66	0.00	-1157.66
Julio	5.34	41545.20	41.55	1287.90	0.00	-1287.90
Agosto	4.78	37188.40	37.19	1115.65	0.00	-1115.65
Septiembre	4.29	33376.20	33.38	1034.66	0.00	-1034.66
Octubre	2.38	18516.40	18.52	555.49	3890.00	3334.51
Noviembre	1.69	13148.20	13.15	407.59	3890.00	3482.41
Diciembre	1.34	10425.20	10.43	312.76	3890.00	3577.24
					Total año	22224.08 m ³
					Cota año	2.86 m

9. SISMICIDAD

De acuerdo con el “Mapa de Zonas Sísmicas generalizado de la Península Ibérica”, se observa un grado de intensidad $G < VI$ según la escala (M.S.K.).

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa sísmico, que suministra la aceleración sísmica básica (a_b) en relación al valor de la gravedad (g) y al coeficiente de contribución K , que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados.

Para el área de estudio la aceleración básica a_b es menor a $0,04g$.

En nuestra zona de interés, no se dan efectos dañinos para la construcción y que desaconsejen el llenado la cantera, ya que los materiales donde se encuentra son competentes y no hay fallas o fisuras que se podrían movilizar durante un terremoto.



APÉNDICE I

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



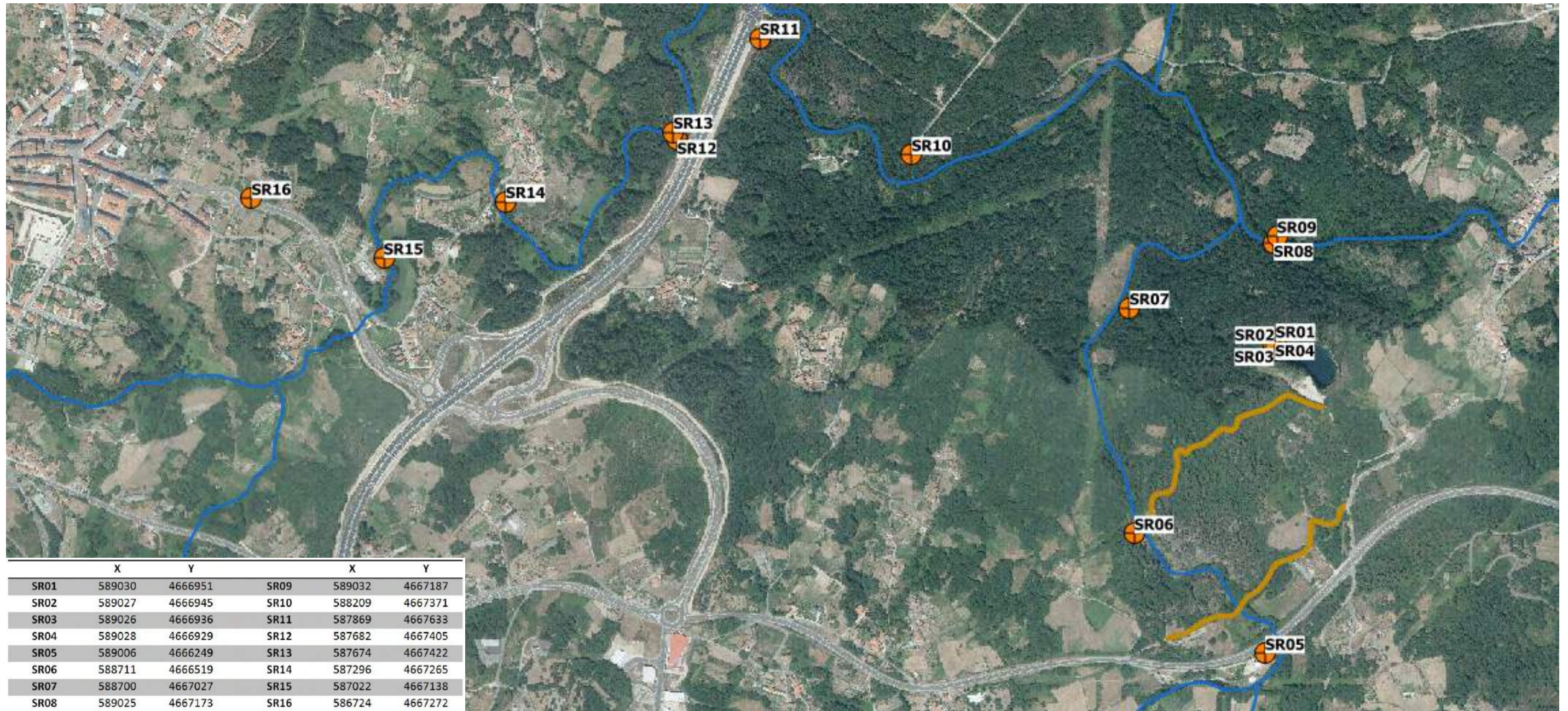
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

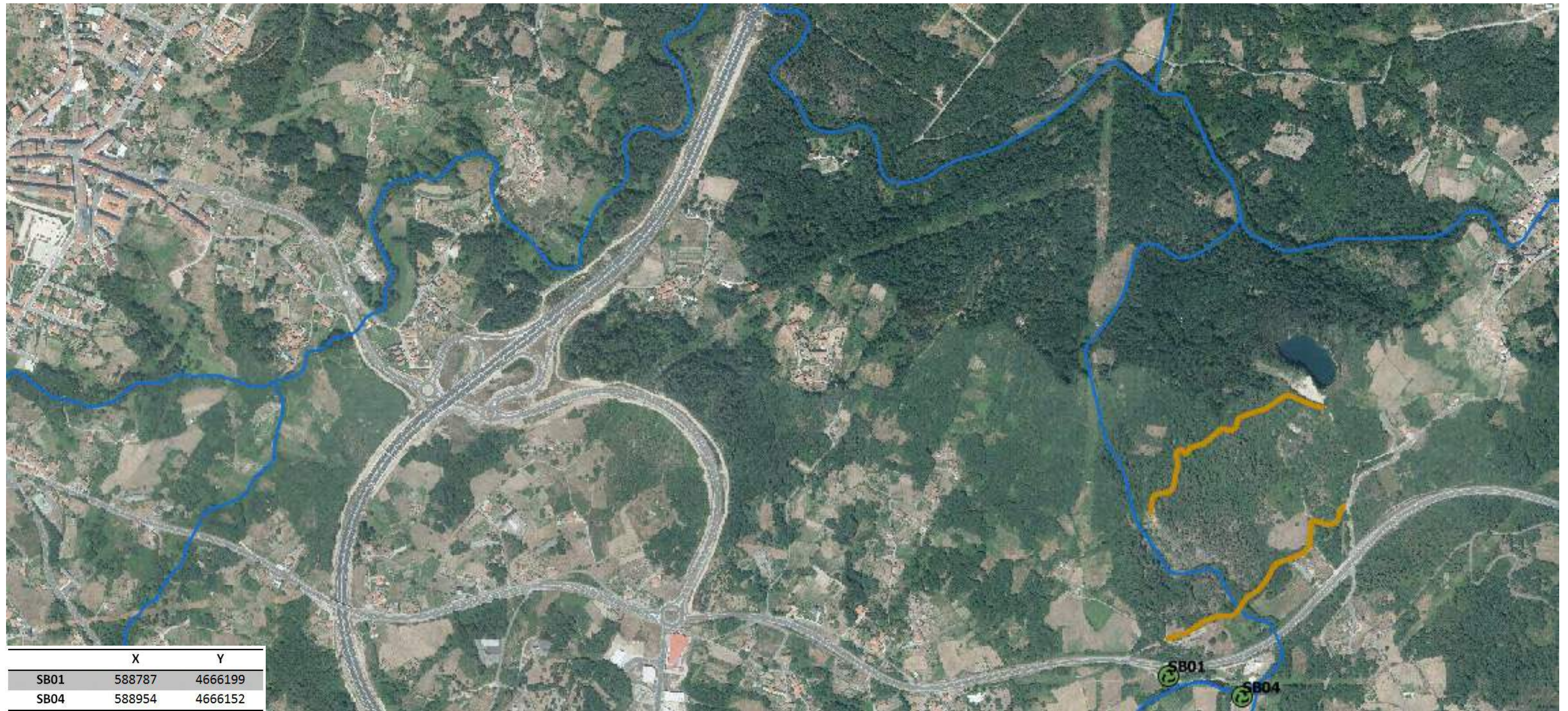
1. MAPA DE IDENTIFICACIÓN DE TRABAJOS	2
---------------------------------------	---

1. MAPA DE IDENTIFICACIÓN DE TRABAJOS



Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille

1. MAPA DE IDENTIFICACIÓN DE TRABAJOS



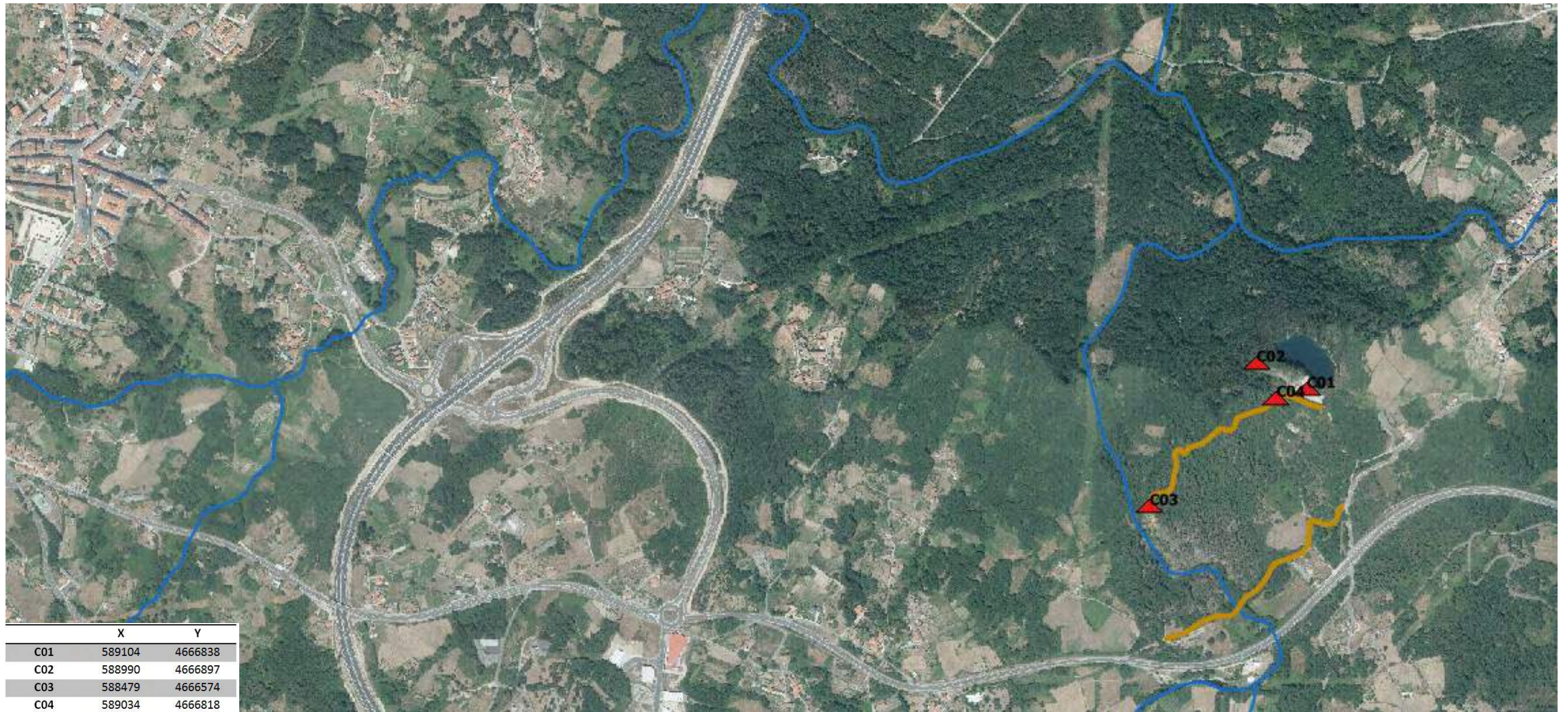
Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

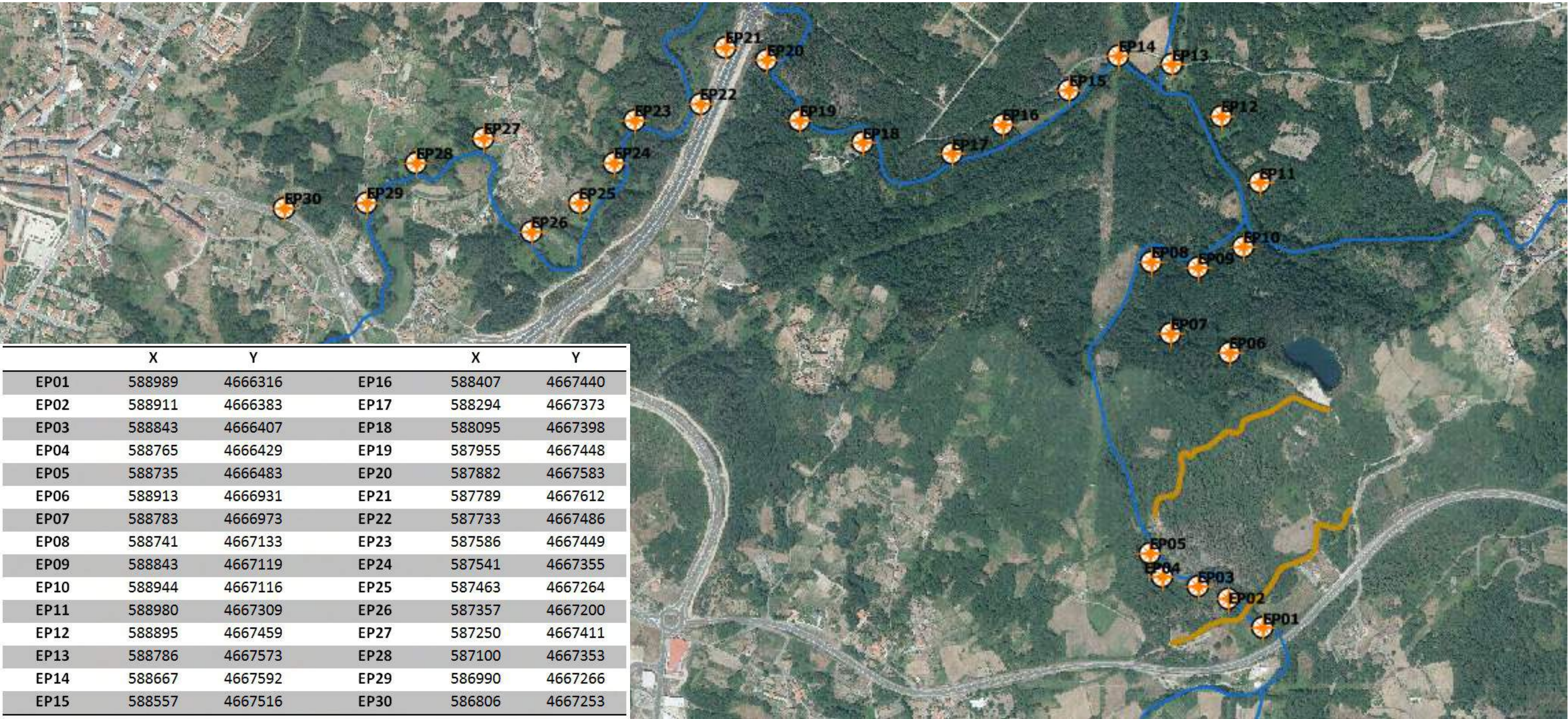
1. MAPA DE IDENTIFICACIÓN DE TRABAJOS



Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



1. MAPA DE IDENTIFICACIÓN DE TRABAJOS



Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



Anejo VI : ESTUDIO HIDROLÓGICO

DOCUMENTO I: MEMORIA

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2

2. DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA 2

3. MÉTODOS DE CÁLCULO DE AVENIDAS 2

4. MÉTODOS EMPÍRICOS 2

4.1 Caudal en función del área de la cuenca 2

4.2 Caudal en función del área de la cuenca y la precipitación 3

5. MÉTODOS HIDROMETEOROLÓGICOS 3

5.1 Método racional 3

5.1.1 Río do Porto y Corga do Sampil 4

5.1.2 Río Ourille 7

5.2 Análisis de Caudales con HEC-HMS 7

5.2.1 Elaboración del modelo 7

5.2.2 Resultados del modelo 9

6. CONCLUSIONES 9

Anejo VI: ESTUDIO HIDROLÓGICO

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es poder definir los caudales de avenida, y así conocer la altura de la lámina de agua de los diferentes cauces que afectan al proyecto en el estudio hidráulico. Se presentarán distintos métodos para la obtención de los caudales máximos de avenida para los periodos de retorno considerados. En función de sus resultados, se elegirá el método de estudio que fijará los datos hidrológicos definitivos para este proyecto.

2. DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA

Los cauces objeto de estudio son el río Ourille, regato Corga de Sampil y el río do Porto, este último no afectando directamente al proyecto, pero con influencia por sus áreas de inundación.

El río Ourille nace en el Alto do Vieiro y desemboca en el río Arnoia, cuenta con una cuenca de 95,86 km² y una longitud de 23,56 km. La pendiente media es de un 3,72 % a lo largo de su cauce.

El regato Corga do Sampil afluente del anterior, nace en el Monte da Neve y tiene una cuenca de 11,64 km², una longitud de 6,96 km y una pendiente media de 6,03 %. Río do Porto siendo también afluente del río Ourille nace en el Alto do Furriolo y tiene una cuenca vertiente de 10,83 km², una longitud de 7,76 km y una pendiente media de 5,10 %.

Los cauces descritos recorren los ayuntamientos de Bande, A Bola, Celanova, Rairiz de Veiga, Vereia.

3. MÉTODOS PARA EL CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA

La avenida de período de retorno de T años, Q_T , se define como la avenida cuya probabilidad de ser excedida en cualquier año, $P(Q > Q_T)$, es igual a $1/T$, es decir,

$$P(Q > Q_T) = 1/T$$

En el caso que ocupa a este proyecto, se limitará el estudio de T para 5, 10, 25, 50, 100 y 500 años. Los métodos para el cálculo y estimación de caudales de avenidas que se van a usar son los siguientes:

- Métodos empíricos.
- Métodos hidrometeorológicos:
 - ✓ Método racional IC-5.2.
 - ✓ HEC-HMS.

4. MÉTODOS EMPÍRICOS

Los métodos empíricos actualmente son utilizados como método de aproximación, nunca

podemos tomar sus resultados por válidos, ya que son resultados obtenidos a través de fórmulas empíricas que se han creado atendiendo a características comunes de las cuencas.

Muchas de estas fórmulas tienen una aplicación limitada puesto que se han creado para cuencas concretas, en las que arrojaban datos más o menos fiables. Además no todas las fórmulas tienen en cuenta los periodos de retorno pero su uso ha sido ampliamente extendido en España.

4.1 Caudal en función del área de la cuenca

Zapata: una de las fórmulas más empleadas, se aplica para periodo de retorno de 100 años.

$$Q_{T100} = 21 \cdot A_{c0.6}$$

Quijano: se emplea para cuencas de menos de 2 000 km² y periodo de retorno 100 años.

$$Q_{T100} = 17 \cdot A_c^{0.66}$$

Santi: tiene dos versiones para cuencas de menos de 1 000 km² y para más de 2 000 km², también la encontramos para diferentes periodos de retorno 100, 500 y 1000. Solo se presentan las aplicables a nuestro caso.

$$Q_{T100} = 35 \cdot A_c^{0.33}$$

$$Q_{T500} = 50 \cdot A_c^{0.33}$$

Gete: es una fórmula que nos permite calcular para cualquier periodo de retorno entre 5 y 500 años.

$$Q_T = (4 + 16 \cdot \log_{10} T) \cdot A_c^{0.5}$$

CEDEX: a través del ábaco del CEDEX, que se presenta en el “Apéndice I”, y aplicando la siguiente fórmula se puede obtener los caudales para diferentes periodos de retorno entre 5 y 500 años.

$$Q_T = Q_{ESP} \cdot A_c$$

A continuación se presentan los resultados:

	Cuenca Río Ourille (km ²)					95.86
	Periodo de retorno (T)					
	5	10	25	50	100	500
Zapata					324.49	
Quijano					345.40	
Santi					157.76	225.37
Gete	148.65	195.81	258.15	305.31	352.46	461.96
CEDEX	143.79	167.75	210.89	239.65	287.58	440.95

Cuenca río do Porto (km ²)						10.83
Periodo de retorno (T)						
	5	10	25	50	100	500
Zapata					87.70	
Quijano					81.90	
Santi					76.82	109.75
Gete	49.97	65.82	86.77	102.62	118.47	155.28
CEDEX	27.08	29.24	36.82	41.15	47.65	71.48

Cuenca regato Corga de Sampil (km ²)						11.64
Periodo de retorno (T)						
	5	10	25	50	100	500
Zapata					91.58	
Quijano					85.90	
Santi					78.67	112.39
Gete	51.80	68.23	89.96	106.39	122.82	160.98
CEDEX	32.59	39.58	48.89	55.87	67.51	102.43

Hay una gran variabilidad de resultados para los mismos datos de partida, lo que nos indica lo poco precisas que son estas fórmulas. Solamente se emplearán como aproximación, como un orden de magnitud de los valores que podremos obtener.

*La simbología usada en las fórmulas anteriores y sus unidades son: Q_T es el caudal total se expresa en m³/s, A_c es el área de la cuenca en km² y T el periodo de retorno en años.

4.2 Caudal en función del área de la cuenca y precipitación

Témez: con el área de la cuenca y la precipitación máxima diaria de la zona de estudio, esta fórmula estima el caudal de avenida para un periodo de retorno.

$$Q_T = 0,03 \cdot P_T \cdot A_c^{0.75} \cdot \log_{10} T$$

*La simbología usada en las fórmulas anteriores y sus unidades son: Q_T es el caudal total se expresa en m³/s, A_c es el área de la cuenca en km², T el periodo de retorno en años y P_T es la precipitación máxima diaria en mm.

Los resultados de los valores de caudal por Témez para los diferentes valores de precipitaciones máximas diarias calculados en el “Apéndice II”, se presentan en la siguiente tabla:

Cuenca Río Ourille (km ²)						95.86
Periodo de retorno (T)						
	5	10	25	50	100	500
Témez	34.69	56.98	93.66	127.10	165.98	279.31

Cuenca regato Corga de Sampil (km ²)						11.64
Periodo de retorno (T)						
	5	10	25	50	100	500
Témez	7.14	11.72	19.27	26.15	34.14	57.45

Cuenca río do Porto (km ²)						10.83
Periodo de retorno (T)						
	5	10	25	50	100	500
Témez	6.76	11.10	18.25	24.77	32.35	54.43

5. MÉTODOS HIDROMETEOROLÓGICOS

Los métodos hidrometeorológicos son más completos que los presentados anteriormente ya que tiene en cuenta muchas más variables sobre la cuenca de estudio. En este punto el análisis se va a realizar según el método racional, presente en la instrucción de carreteras 5.2-IC, y aplicando el modelo matemático HEC-HMS.

5.1 Método racional

La “Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras”, dispone:

“El caudal máximo anual correspondiente a un determinado periodo de retorno Q_T , se debe determinar a partir de la información sobre caudales máximos que proporcione la Administración Hidráulica competente. En caso de no disponer de dicha información, se debe calcular a través de la metodología que se establece en el capítulo dos de dicha norma.”

Supone la generación de escorrentía en una determinada cuenca a partir de una intensidad de precipitación uniforme en el tiempo, sobre toda su superficie. No tiene en cuenta:

- Aportación de caudales procedentes de otras cuencas o trasvases a ellas.
- Existencia de sumideros, aportaciones o vertidos puntuales, singulares o accidentales de cualquier clase.

- Aportaciones procedentes del deshielo de la nieve u otros meteoros.
- Caudales que afloran en puntos interiores de la cuenca derivados de su régimen hidrogeológico.

Además la norma dice que el método racional solo será de aplicación para cuencas de <50 km², para cuencas mayores se emplearan métodos estadísticos con los datos de aforo y/o métodos hidrológicos de acuerdo a las características de la cuenca.

Por tanto el método racional en nuestro estudio solo es aplicable al río do Porto y al regato Corga de Sampil. Los datos del río Ourille se extraen del visor de CHMS.

5.1.1 Río do Porto y Corga do Sampil

Fórmula de cálculo general

Siguiendo el método racional, el caudal máximo anual Q_T , correspondiente a un período de retorno T , se calcula mediante la fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3,6}$$

donde:

Q_T (m³/s) = Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T , en el punto de desagüe de la cuenca.

$I(T, t_c)$ (mm/h) = Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T , para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c , de la cuenca.

C (adimensional) = Coeficiente medio de esorrentía de la cuenca o superficie considerada.

A (km²) = Área de la cuenca o superficie considerada.

K_t (adimensional) = Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

La fórmula anterior es válida para cuencas homogéneas. En cualquier caso, e independientemente de la zona geográfica en la que se encuentren las obras, siempre que existan datos sobre caudales o referencias sobre inundaciones históricas se deben contrastar con los resultados obtenidos.

Intensidad de precipitación

La intensidad de precipitación $I(T, t)$ correspondiente a un período de retorno T , y a una duración del aguacero t , a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio

de la siguiente fórmula:

$$I(T, t) = I_d \cdot F_{int}$$

donde:

$I(T, t)$ (mm/h) = Intensidad de precipitación correspondiente a un período de retorno T y a una duración del aguacero t .

I_d (mm/h) = Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T .

F_{int} (adimensional) = Factor de intensidad.

La intensidad de precipitación a considerar en el cálculo del caudal máximo anual para el período de retorno T , en el punto de desagüe de la cuenca Q_T , es la que corresponde a una duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t = t_c$) de dicha cuenca.

Intensidad media diaria de precipitación corregida

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T , se obtiene mediante la fórmula:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

donde:

I_d (mm/h) = Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T .

P_d (mm) = Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T .

K_A (adimensional) = Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca

El factor reductor de la precipitación por área de la cuenca K_A , tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda su superficie. Se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$$

Factor de intensidad

El factor de intensidad introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de:

- La duración del aguacero t .
- El período de retorno T , si se dispone de curvas intensidad - duración - frecuencia (IDF) aceptadas por la Dirección General de Carreteras, en un pluviógrafo situado en el entorno de la zona de estudio que pueda considerarse representativo de su comportamiento. Este análisis se lleva a cabo en el “Apéndice III”.

Se tomará el mayor valor de los obtenidos de entre los que se indican a continuación:

$$F_{\text{int}} = \max (F_a, F_b)$$

donde:

F_{int} (adimensional) = Factor de intensidad.

F_a (adimensional) = Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d).

F_b (adimensional) = Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.

Obtención de F_a

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{3,5287 - 2,5287 t^{0,1}}$$

donde:

F_a (adimensional) = Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d).

I_1/I_d (adimensional) = Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica.



t (horas) = Duración del aguacero.

Obtención de F_b

$$F_b = k_b \frac{I_{IDF}(T, t_c)}{I_{IDF}(T, 24)}$$

F_b (adimensional) = Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.

$I_{IDF}(T, t_c)$ (mm/h) = Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y al tiempo de concentración t_c , obtenido a través de las curvas IDF del pluviógrafo, “Apéndice III”.

$I_{IDF}(T, 24)$ (mm/h) = Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y a un tiempo de aguacero igual a veinticuatro horas ($t = 24h$), obtenido a través de curvas IDF, “Apéndice III”.

k_b (adimensional) = Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un período de veinticuatro horas y la intensidad máxima anual diaria. En defecto de un cálculo específico se puede tomar $k_b = 1.13$.

Tiempo de concentración

Tiempo de concentración t_c , es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe. Se obtiene calculando el tiempo de recorrido más largo desde cualquier punto de la cuenca hasta el punto de desagüe, mediante las siguientes formulaciones:

$$t_c = 0,3 \cdot L_c^{0,76} \cdot J_c^{-0,19}$$

donde:

t_c (horas) = Tiempo de concentración.

L_c (km) = Longitud del cauce.

J_c (adimensional) = Pendiente media del cauce.

Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía C , define la parte de la precipitación de intensidad $I(T, t_c)$ que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca.

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1 \right) \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23 \right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11 \right)^2}$$

donde:

C (adimensional) = Coeficiente de escorrentía.

P_d (mm) = Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T considerado.

K_A (adimensional) = Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

P_0 (mm) = Umbral de escorrentía.

Umbral de escorrentía

El umbral de escorrentía P_0 , representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$P_0 = P_{oi} \cdot \text{beta}$$

donde:

P_0 (mm) = Umbral de escorrentía.

P_{oi} (mm) = Valor inicial del umbral de escorrentía.

beta (adimensional) = Coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

Valor inicial del umbral de escorrentía

El valor inicial del umbral de escorrentía P_{oi} , se determinará a partir de tablas presentes en la publicación que emplea para elaborar este método. Las tablas se presentan en el “Apéndice IV”.

Coeficiente corrector del umbral de escorrentía

Este coeficiente se obtiene buscando en el mapa siguiente el código de la región de estudio, una vez se tiene ese valor se busca el beta medio correspondiente al código de la región en la tabla que se adjunta en el “Apéndice V”.

Coeficiente de uniformidad de la distribución de la precipitación

El coeficiente K_t tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se obtendrá a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

donde:

K_t (adimensional) = Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

t_c (horas) = Tiempo de concentración de la cuenca.

Parámetros

	Corga de Sampil	Porto
Ka	0.9289	0.9310
Fint	5.1506	4.8234
Fa	5.1506	4.8234
Fb	0.2274	0.2274
tc	2.2348	2.5060
Po	42.30	42.30
Kt	1.1633	1.1838

Resultados

Cuenca regato Corga de Sampil (km²)						11.64
Periodo de retorno (T)						
5	10	25	50	100	500	
1.17	2.55	4.85	6.94	9.40	16.63	
Cuenca río do Porto (km²)						10.83
Periodo de retorno (T)						
5	10	25	50	100	500	
1.10	2.40	4.55	6.51	8.80	15.56	

5.1.2 Río Ourille

La normativa de la Instrucción de Carreteras 5.2 - IC drenaje superficial, indica que para ríos de más de 50 km² no es de aplicación el método racional. En el caso del río Ourille como no se puede aplicar este procedimiento se debe recurrir a:

- Utilización de datos sobre caudales máximos proporcionados por la Administración Hidráulica.
- Si la Administración Hidráulica no dispone de datos sobre caudales máximos:
 - ✓ Cuando existan estaciones de aforo próximas, que se consideren suficientemente representativas, se utilizará el método estadístico.
 - ✓ Cuando los caudales no puedan estimarse a partir de estaciones de aforo, se deben aplicar métodos hidrológicos adecuados a las características de la cuenca, que se deben contrastar con la información de que se disponga sobre caudales de avenida. En la realización de estos estudios se tendrá en cuenta la información disponible sobre avenidas históricas o grandes eventos de precipitación.

Al disponer de datos de la Confederación Hidrográfica Miño-Sil no hay que realizar más cálculos, simplemente se recurre al visor de esta administración (<http://siams.chminosil.es/visorg/>). Desde el visor podemos encontrar los datos de caudales máximos en los diferentes puntos que interesen. A continuación se presentan los datos de los puntos que se consideran más representativos:

- I-Paso carretera OU-531.
- II-Unión afluente río do Porto.
- III- Unión afluente regato Corga de Sampil.
- IV- Desembocadura río Arnoia.

Cuenca Río Ourille (km²)					95.86	
Periodo de retorno (T)						
	5	10	25	50	100	500
I	49	52	80	-	111	151
II	58	75	96	-	133	183
III	59	76	97	-	134	184
IV	71	84	109	-	163	224

5.2 Análisis de caudales con HEC-HMS

El modelo HEC-HMS (Hydrologic Modeling System) es un modelo lluvia-escorrentía, desarrollado por el Hydrologic Engineering Center (HEC) del U.S. Army Corps of Engineers (USACE), que está diseñado para simular el hidrograma de escorrentía que se produce en un determinado punto de la red fluvial como consecuencia de un periodo de lluvia. En este trabajo se ha utilizado el HEC-HMS 3.5 (HEC, 2.010). La simulación de la red de drenaje de una cuenca constituye la base del modelo.

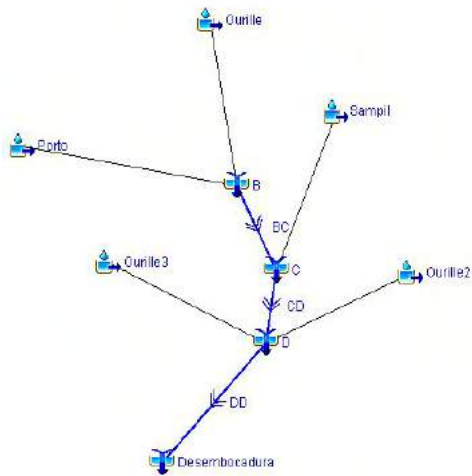
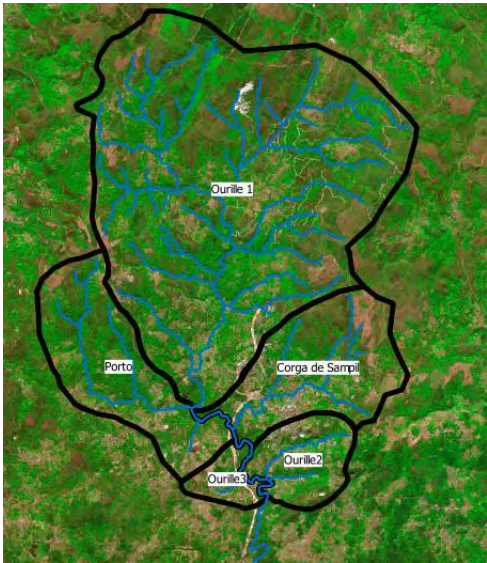
En este caso, hay una serie de condicionantes o limitaciones que por distintos motivos tiene el modelo aplicado:

- La simulación se limita a eventos de lluvia (modelo de eventos), consecuencia de la propia aplicación del modelo a la simulación de avenidas.
- En la modelación no se incluye la escorrentía subsuperficial al no disponer de valores de los parámetros que caracterizan el mismo.

5.2.1 Elaboración del modelo

El modelo HEC-HMS es una simplificación de la realidad hidrográfica de una zona de la superficie terrestre. El primer paso es plasmar la complejidad de cuencas vertientes del área de trabajo en el modelo. En el caso de estudio se ha simplificado a cinco subcuencas: Ourille⁽¹⁾, Corga de Sampil, Porto, Ourille⁽²⁾ y Ourille⁽³⁾.

El modelo se separa en estas cuencas para poder obtener los valores de caudales que nos interesan en el proyecto, siendo los de la cuenca completa y los de las subcuencas Corga do Sampil y Porto. El resultado de la simplificación queda de la siguiente manera:



Anejo VI: ESTUDIO HIDROLÓGICO

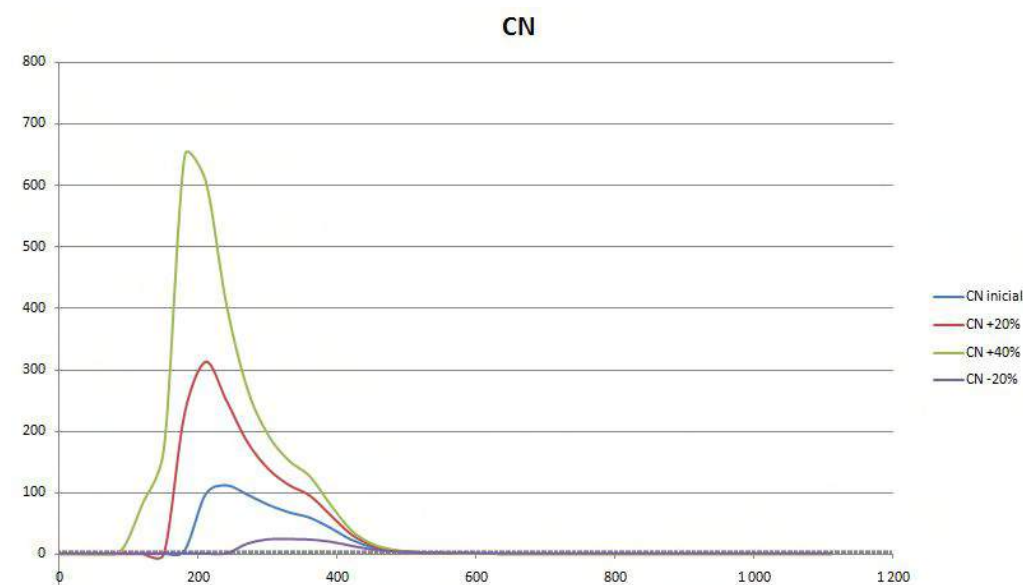
Calibración

La parte más importante del trabajo con un modelo es la calibración y en HEC-HMS hay varios parámetros que son las más importantes a la hora de calibrarlo: número de curva, detracción inicial, tiempo de concentración.

Número de curva (CN)

El número de curva (CN) es un parámetro empírico que se calcula con el método desarrollado por el Servicio de Conservación de Suelos (SCS) actualmente Servicio de Conservación de los Recursos Naturales (NRCS) de los EEUU. Toma en cuenta las condiciones de humedad antecedente (AMC) del suelo (seco, normal y húmedo) determinada a partir de la precipitación total en los cinco días previos. Se representa mediante un número adimensional, en curvas estandarizadas, las que varían entre 0 y 100; donde un área con CN = 0 no tiene escurrimiento y otra con CN = 100 es impermeable y toda la precipitación genera escorrentía.

El número de curva es uno de los parámetros de mayor importancia en este tipo de modelizaciones y que requiere de una mejor calibración, ya que como se desprende del siguiente análisis realizado para nuestra cuenca, ligeras variaciones en su valor pueden incrementar en varios órdenes de magnitud el valor del caudal punta.



Los valores del número de curva para este estudio se obtienen realizando un análisis de datos sobre la cobertura del terreno para cruzarlo con datos tabulados de CN para España. Este análisis se presenta en el “Apéndice VI”.

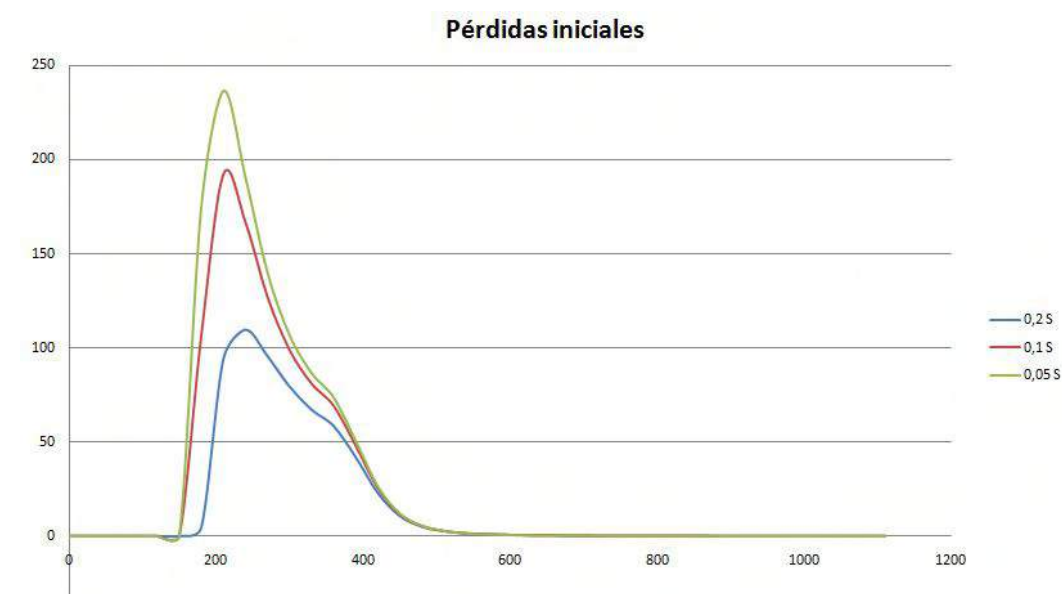
El área de estudio esta dividida en la subcuencas indicadas anteriormente y a cada una de ellas se le asignará un valor de CN. Para ello es necesario catalogar el tipo de suelo:

Cuencas	CN
Ourille ⁽¹⁾	58.6
Porto	56.7
Sampil	60.9
Ourille ⁽²⁾	60.3
Ourille ⁽³⁾	58.6

Pérdidas iniciales

Las pérdidas iniciales, también conocido como umbral de escorrentía, es la cantidad de precipitación a partir de la cual el terreno no es capaz de infiltrar más agua y esta discurre sobre la superficie en un flujo difuso. Este umbral depende de la humedad inicial del suelo, el uso del suelo, el tipo de suelo y la pendiente.

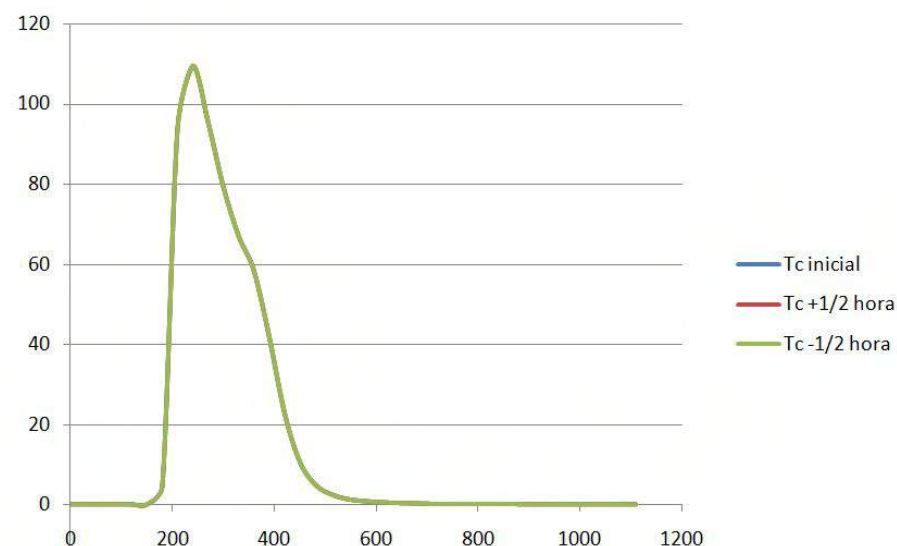
Este parámetro tiene gran importancia a la hora de calibrar un modelo hidrometeorológico, ya que pequeñas variaciones en su valor pueden provocar picos de caudales muy elevados, tal y como se puede observar en la siguiente gráfica.



Tiempo de concentración

El tiempo de concentración (t_c) de una determinada cuenca hidrográfica es el tiempo necesario para que el caudal saliente se estabilice, cuando ocurra una precipitación con intensidad constante sobre toda la cuenca.

Esta variable que se usa en el modelo HEC-HMS a través del T_{lag} ($T_{lag} = 0.35 \cdot t_c$), no tiene influencia en el pico de caudales. Su variación no afecta al valor de caudales registrados para una cuenca, esto se puede observar en el siguiente gráfico:



Conclusiones de la calibración

Las variables arriba expuestas tienen una gran importancia en la calibración del modelo, de ahí que parte del trabajo de elaboración de este, recaiga en su estimación. Si bien es cierto que todas influyen en el resultado que vuelca el modelo, la que más importancia tiene es el CN. El proceso de estimación de este valor debe ser cuidadoso ya que pequeñas variaciones en este valor provocan aumentos de caudales muy importantes.

Sucede algo similar con la variable de abstracción inicial, bien es cierto que actualmente la mayoría de autores de bibliografía especializada en el tema recomiendan que se tomen valores de $0.1 \cdot S$ para estudios realizados en la península Ibérica. El valor de $0.2 \cdot S$ es el aplicado por defecto por el modelo, pero de fácil corrección en el proceso de introducción de datos.

La variable del tiempo de concentración, tal y como se expuso en el apartado anterior, no influye en el régimen de caudales que simula el modelo.

5.2.2 Resultados del modelo

A continuación se presentan los resultados obtenidos de la simulación para los periodos de retorno ya usados en apartados anteriores ($T=5$, $T=10$, $T=25$, $T=50$, $T=100$, $T=500$). Todos los datos están expresados en m^3/s y calculados en el punto de cierre de cada una de las cuencas.

	T	5	10	25	50	100	500
Rio do Porto		4.2	7.3	12.4	17	22.8	42.2
Corga de Sampil		6.7	10.8	17.3	23.4	32.2	56.3
Ourille		40.8	68.1	107.9	153.3	211.5	368.4

6. CONCLUSIONES

Tras realizar un estudio exhaustivo, desde el punto de vista hidrológico de la cuenca que afecta al área de proyecto, se está en disposición de exponer las conclusiones del análisis de caudales que se ha realizado.

Los métodos empíricos solamente pueden ser usados para obtener órdenes de magnitud de los caudales que se puede alcanzar en la cuenca de estudio. Estos valores no deben ser usados durante el diseño hidráulico del proyecto.

El método racional tras la última actualización de la Instrucción de Carreteras 5.2-IC de drenaje superficial solo es aplicable a cuencas de menos de 50 km^2 , hecho que solo cumplen las cuencas del regato Corga de Sampil y río do Porto. Estos valores están recogidos dentro de una normativa por lo que serían aplicables durante la elaboración del proyecto, pero no serán de uso en este caso.

Al estar tan acotado a cuencas pequeñas la aplicación del método racional, la CHMS nos remite a los datos que esta dispone para cauces de más de 50 km^2 . Estos datos se presentan a través de su visor con el uso de la herramienta CAUMAX del CEDEX. Al ser datos facilitados por un organismo oficial se podrían usar en la redacción del proyecto.

En este caso concreto se ha realizado un estudio hidrológico mediante el modelo HMS que se ha contrastado con el resto de datos obtenidos. La mayor dificultad de elaboración de este modelo radica en estimar de la mejor manera posible los parámetros con los que se alimenta el modelo, tal y como se indico en el apartado correspondiente.

Una vez expuestos todos los cálculos realizados y en ausencia de puntos foronómicos en los ríos de estudio. Se presentan los criterios que permiten seleccionar los datos más adecuados para el proyecto, descartada la opción de los métodos empíricos.

Los datos que aporta la CHMS a través del visor, basados en el estudio del CEDEX a través de la herramienta de CAUMAX, son datos menos fiables que los obtenidos mediante el estudio a través de HMS, debido a:

- La herramienta CAUMAX creada partir de un estudio regional de datos de aforos en los ríos de la diferentes cuencas españolas, es un estudio estadístico de amplias regiones que se consideran homogéneas. La región en la que está recogida el área de proyecto engloba a toda la superficie de la confederación Miño-Sil y Galicia Costa, siendo un área extensa y con variables diferentes en el ámbito local.

El estudio estadístico empleado por el CEDEX para la creación de las diferentes áreas homogéneas obtiene datos de R^2 de aproximadamente de 0,89, que una vez corregidos según estaciones de aforos arroja una correlación R^2_{corr} de 0,98. Estos datos indicarían un buen ajuste para la región de estudio. Aún obteniendo esta buena correlación de datos, el error estándar de regresión (e), que indica la diferencia entre los valores estándar medidos y los obtenidos por el modelo, tiene errores cercanos al 35%.

Región 11		
$Q_2 = 10^{-3.7218} A^{0.7787} P_2^{1.9589} H^{0.1422}$	$R_{corr}^2 = 0.98$	$e = 35\%$
$Q_5 = 10^{-3.4783} A^{0.7642} P_5^{1.7620} H^{0.1904}$	$R_{corr}^2 = 0.98$	$e = 35\%$
$Q_{10} = 10^{-3.4354} A^{0.7608} P_{10}^{1.6975} H^{0.2155}$	$R_{corr}^2 = 0.98$	$e = 36\%$
$Q_{25} = 10^{-3.3354} A^{0.7556} P_{25}^{1.6294} H^{0.2257}$	$R_{corr}^2 = 0.98$	$e = 37\%$
$Q_{100} = 10^{-3.3011} A^{0.7517} P_{100}^{1.5736} H^{0.248}$	$R_{corr}^2 = 0.98$	$e = 37\%$
$Q_{500} = 10^{-3.2441} A^{0.7495} P_{500}^{1.5305} H^{0.2536}$	$R_{corr}^2 = 0.98$	$e = 38\%$

Por tanto estos resultados a nivel global de grandes cuencas arrojan datos que se pueden considerar bastante buenos. Sin embargo para cuencas más pequeñas como la de estudio, los efectos locales tienen mayor importancia y los resultados de este análisis pueden diferir de la realidad.

- El empleo del modelo HEC-HMS permite realizar un estudio local de la cuenca, permitiendo una mejor definición de los parámetros necesarios y que permite que los datos de modelo se ajusten mejor a la realidad.

Como se ha expuesto en este anejo no tenemos datos foronómicos de los ríos afectados, por tanto la calibración del modelo se ha realizado atendiendo a que los valores obtenidos guarden relación con los datos de las fórmulas empíricas y datos proporcionados por la administración competente.

En resumen, a raíz de todos los datos expuestos en la elaboración de este anejo se cree que la mejor opción para el desarrollo del proyecto es emplear los valores de caudales obtenidos mediante el modelo HEC-HMS.

APÉNDICE I

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



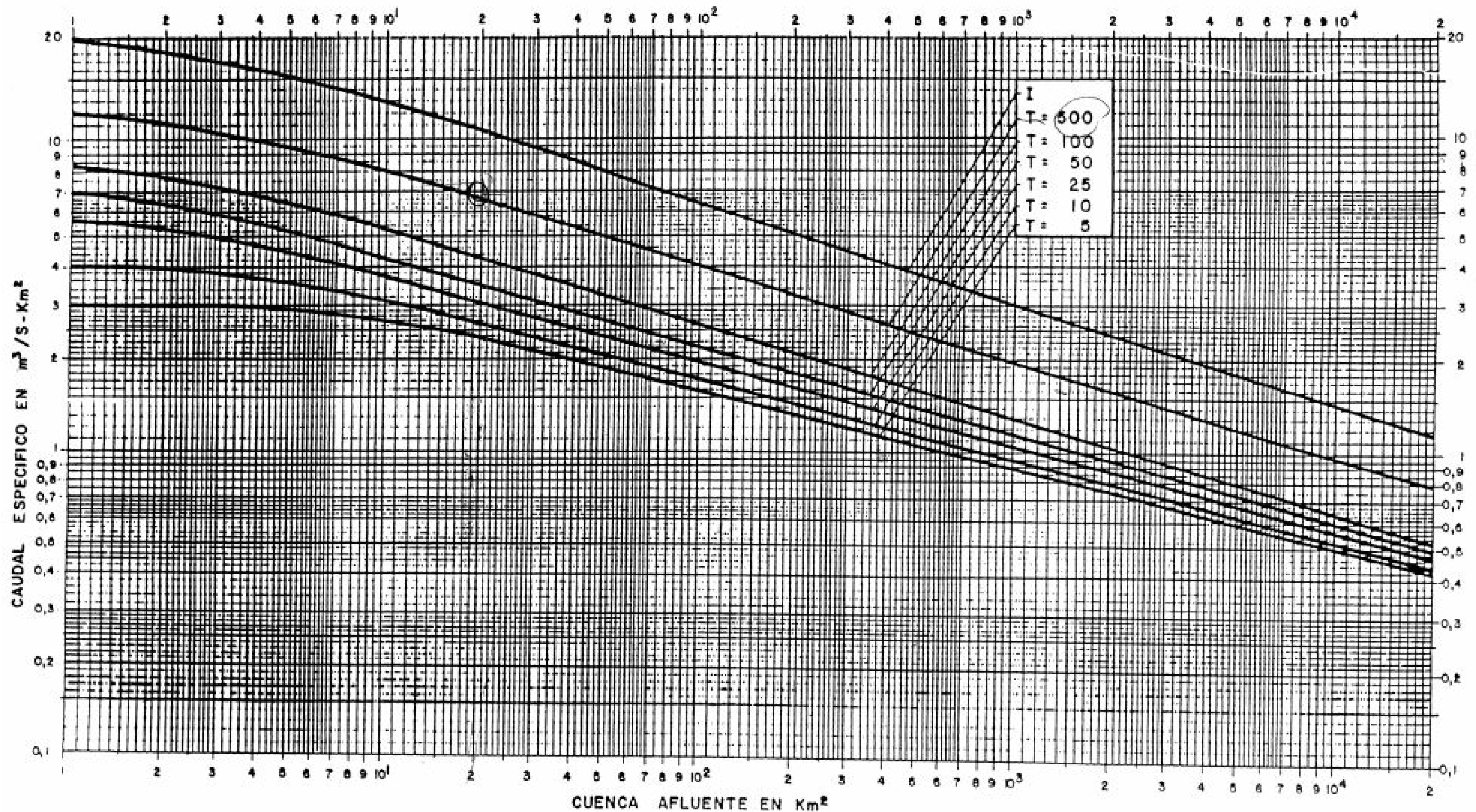
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1. GRÁFICA CEDEX	2
------------------	---

1. GRÁFICA CEDEX



APÉNDICE II

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1. OBJETO _____ 2

2. ANÁLISIS DE TENDENCIAS CON TREND ____ 2

3. ESTADÍSTICOS MUESTRALES _____ 2

4. AJUSTES A FUNCIONES Y BONDAD DEL AJUSTE _____ 2

 4.1 Distribución de Gumbel _____ 2

 4.2 DistribuciónSQRT-ETmax _____ 2

 4.3 Bondad del ajuste _____ 3

5. PRECIPITACIONES MÁXIMAS _____ 3



APÉNDICE II

1. OBJETO

Este apéndice se explican los pasos necesarios a realizar para obtener los valores de la precipitación máxima diaria, para los diferentes periodos de retorno en los que se realiza el estudio.

2. ANÁLISIS DE TENDENCIAS EN LOS DATOS

El primer paso a realizar es determinar se la serie histórica de la que se dispone tiene alguna tendencia, y por tanto haya que corregir los datos. Para este análisis se recurre al programa TREND que permite encontrar evidencias, que no pruebas, de que una serie tiene una cierta tendencia.

Para ello el programa realiza doce pruebas estadísticas de las cuales obtenemos como resultado NS (no hay significancia) y S (si hay significancia). En caso de tener significancia tenemos diferentes valores de α ; $\alpha=0.1$ poca significancia, $\alpha=0.05$ cierta significancia y $\alpha=0.01$ una significancia muy elevada. Una vez explicado el funcionamiento básico del programa y de cómo interpretar sus resultados, presentamos estos en una tabla:

Test statistic		Critical values (Statistical table)			Result
		$\alpha=0.1$	$\alpha=0.05$	$\alpha=0.01$	
Mann-Kendall	1.401	0.822	0.98	1.288	S (0.01)
Spearman's Rho	1.581	0.822	0.98	1.288	S (0.01)
Linear regression	1.611	1.833	2.262	3.25	NS
Cusum	3	4.046	4.511	5.406	NS
Cumulative deviation	0.994	1.055	1.148	1.303	NS
Worsley likelihood	2.388	3.106	3.6	4.808	NS
Rank Sum	-1.984	0.822	0.98	1.288	S (0.01)
Student's t	-1.986	1.812	2.228	3.169	S (0.1)
Median Crossing	0.632	0.822	0.98	1.288	NS
Turning Point	-0.782	0.822	0.98	1.288	NS
Rank Difference	-0.15	0.822	0.98	1.288	NS
Auto Correlation	0.665	0.822	0.98	1.288	NS

El resultado del análisis TREND obtenemos 8 tests en los que no se encuentra significancia, por lo tanto no se encuentra evidencias de ninguna tendencia, un test con un significancia muy baja y tres resultados con una significancia elevada. Al ser este análisis el resultado de busca de evidencias de tendencias en la serie de datos y obtener más test que indican la no existencia, damos por buena la serie de datos sin corrección alguna.

3. ESTADÍSTICOS MUESTRALES

El primer paso que hay que llevar a cabo con los datos de precipitaciones de la estación de Gandarela es obtener los estadísticos muestrales más significativos, que servirán para luego poder realizar un buen estudio de la serie de precipitaciones, según los métodos que se

indican. En la obtención de los estadísticos muestrales se emplean las fórmulas implementadas en Excel, lo que nos permite que los datos sean insesgados, es decir que no tengan sesgo por lo tanto la esperanza es igual al parámetro que se desea estimar. Con la serie de precipitaciones de Gandarela obtenemos lo siguientes estadísticos:

Número de datos	11
Gandarela	
Media	45.7
Mediana	50.4
Moda	#N/A
Varianza (s^2)	171.97
Desviación típica (s)	13.11
Coef. Variación	3.48
Coef. Asimetría	-0.32
Curtosis	1.74

4. AJUSTE A FUNCIONES Y BONDAD DEL AJUSTE

La serie de precipitaciones de Gandarela se ajustarán según dos funciones de distribución, por un lado una distribución Gumbel y por otro a una función SQRT-ETmax. Para la función SQRTETmax se echará mano de una hoja Excel de Zorraquino que ya implementa las fórmulas necesarias para el cálculo de los valores característicos.

4.1 Distribución Gumbel

La función Gumbel ha sido una de las más usadas tradicionalmente para calcular valores extremos debido a su sencilla aplicación.

Para esta distribución es necesario calcular dos valores " α " y " u ". El valor " α " depende de la desviación típica de la muestra y " u " depende la media y " α ". Los cálculos necesarios para obtener los valores son:

$$\alpha = \frac{\sqrt{6}}{\pi} * S_x$$

$$u = \bar{x} - 0.5772 * \alpha$$

Gumbel	
α	10.2246764
u	39.7983168

Con ello podemos obtener $F(x)$ para cada uno de los datos de precipitación aplicando $F(x) = e^{-e^{-\frac{(x-u)}{\alpha}}}$

4.2 Distribución SQRT-ETmax

La función SQRT-ETmax es una función más moderna (Ferrer 1993-1996) y con una mejor aproximación para series de precipitaciones. El cálculo de los parámetros no es sencillo, pero se simplifica bastante gracias a las aproximaciones polinómicas de Zorraquino (2004) implementadas en una hoja Excel.

Para esta distribución es de nuevo necesario calcular dos valores " k " y " α ". En este caso no se

APÉNDICE II

Para esta distribución es de nuevo necesario calcular dos valores “k” y “α”. En este caso no se recurre a fórmulas sino, tal y como se indico antes se hace uso de la hoja Excel de Zorraquino.

$$\alpha = 17.60$$

$$u = 37.15$$

Una vez se tienen estos dos valores se obtiene F(x) aplicando la siguiente fórmula:

$$F(x) = e^{-k \cdot (1 + \sqrt{\alpha \cdot x}) \cdot e^{-\sqrt{\alpha \cdot x}}}$$

4.3 Bondad del ajuste

Una vez que los datos se han ajustado a estas funciones de distribución es necesario comprobar la bondad del ajuste que se ha llevado a cabo, puesto que podría darse el caso de que supongamos un ajuste como bueno pero que no pasaría esta comprobación. Para ello se recurre al test de Kolgomorov-Smirnov.

El funcionamiento de este test hace necesario plantear dos hipótesis. La primera hipótesis H0 será que el valor D < c, en cuyo caso se aceptará como buena, la segunda hipótesis H1 será D > c en cuyo caso se rechazará. Si es aceptada se da el ajuste de la función por bueno en caso contrario se rechazará.

El valor c de comparación se obtiene de unas tablas creadas para dicho test, en las tablas hay que entrar con un valor de “α” que en nuestro caso se tomará igual 0.05, por ser el valor típico para este tipo de test y el valor “n”, el ancho de la muestra, que será de 63 datos. Entrando en la tabla con ambos valores obtenemos que c = 1.36/ n, dándonos un valor de c = 0.41.

Ahora procedemos a calcular el valor “D” que es el máximo de | F_s(x) - F(x) |, el cálculo de estos valores puede verse en la siguiente tabla:

i	año	Gandarela	Gandarela Ordenado	Gumbel	SQRT-Etmax	F _s (x)	F _s (x)-Gumbel	F _s (x)-SQRT-Etmax
1	2006	52.3	25.7	0.018867	0.00406983	0.090909	0.072042103	0.086839265
2	2007	27.3	27.3	0.033533	0.01174886	0.181818	0.148284937	0.170069325
3	2008	25.7	33.9	0.168561	0.14363459	0.272727	0.104166379	0.129092684
4	2009	36.3	36.3	0.244641	0.23172487	0.363636	0.118995432	0.13191149
5	2010	56	44.2	0.521948	0.5440548	0.454545	0.067402989	0.089509349
6	2011	50.4	50.4	0.701481	0.72513873	0.545455	0.156026127	0.179684185
7	2012	44.2	52.3	0.744952	0.76628609	0.636364	0.108588771	0.129922451
8	2013	64.4	53.5	0.769642	0.78921499	0.727273	0.042369222	0.061942265
9	2014	33.9	56	0.814618	0.83021334	0.818182	0.003564307	0.012031523
10	2015	53.5	58.7	0.854318	0.86565922	0.909091	0.05477319	0.043431684
11	2016	58.7	64.4	0.913780	0.91781636	1	0.086220031	0.082183641
D							0.156026127	0.179684185

Con estos resultados luego de aplicar el test de Kolgomorov-Smirnov se puede decir que el ajuste de la función Gumbel es bueno, ya que el valor de “D” es menor que el de nuestro coeficiente “c”. El ajuste mediante la SQRT-ETmax es bueno ya que esta función se usa para el análisis estadístico de serie de precipitaciones y el ajuste de Gumbel es bueno pese a ser un método que no se creó con el fin del análisis de datos precipitaciones.

5. PRECIPITACIONES MÁXIMAS

Para calcular las precipitaciones máximas diarias para los diferentes periodos de retorno propuestos; T=5, T=10, T=25, T=50, T=100, T= 500 años. Con estos valores de periodos de retorno podemos calcular los valores de F(x) para cada uno, aplicando F(x)= 1 - 1/T.

Para sacar las precipitaciones a través de la función Gumbel se aplica en Excel la fórmula:

$$\text{Precipitación} = \alpha \cdot (-\ln(-\ln(F(x)))) + u$$

Para obtener estos mismos valores para la función de distribución SQRT-ETmax se emplea la hoja de Excel de Zorraquino, que ya tiene implementadas las fórmulas para los diferentes periodos de retorno. Los datos que se obtienen por ambos métodos se presentan en la siguiente tabla:

Gandarela			
Periodo retorno	F(x)	Gumbel	SQRT-Etmax
5	0.8	55.13	54.00
10	0.9	62.80	62.00
25	0.96	72.50	72.90
50	0.98	79.69	81.40
100	0.99	86.83	90.30
500	0.998	103.33	112.60

Como se puede ver en los datos la función de Gumbel ajusta bastante bien hasta un periodo de retorno de 50 años, para periodos más elevados la función da valores de precipitaciones máximas más bajos de los que cabría esperar. Sin embargo la función SQRT-ETmax da un mejor ajuste, ya que es un método propiamente para la estimación de las precipitaciones, siendo estos resultados se usarán para el resto de estudios necesarios durante el proyecto.

APÉNDICE III

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1. OBJETO 2

2. PROCESO OBTENCIÓN CURVAS IDF 2

2.1 Precipitación media y coeficiente de variación (Cv) 2

2.2 Factores de amplificación (Kt) 2

2.3 Cálculo de intensidades máximas diarias 3

2.4 Intensidad para cada intervalo horario 3

2.5 Curvas IDF 4

APÉNDICE III

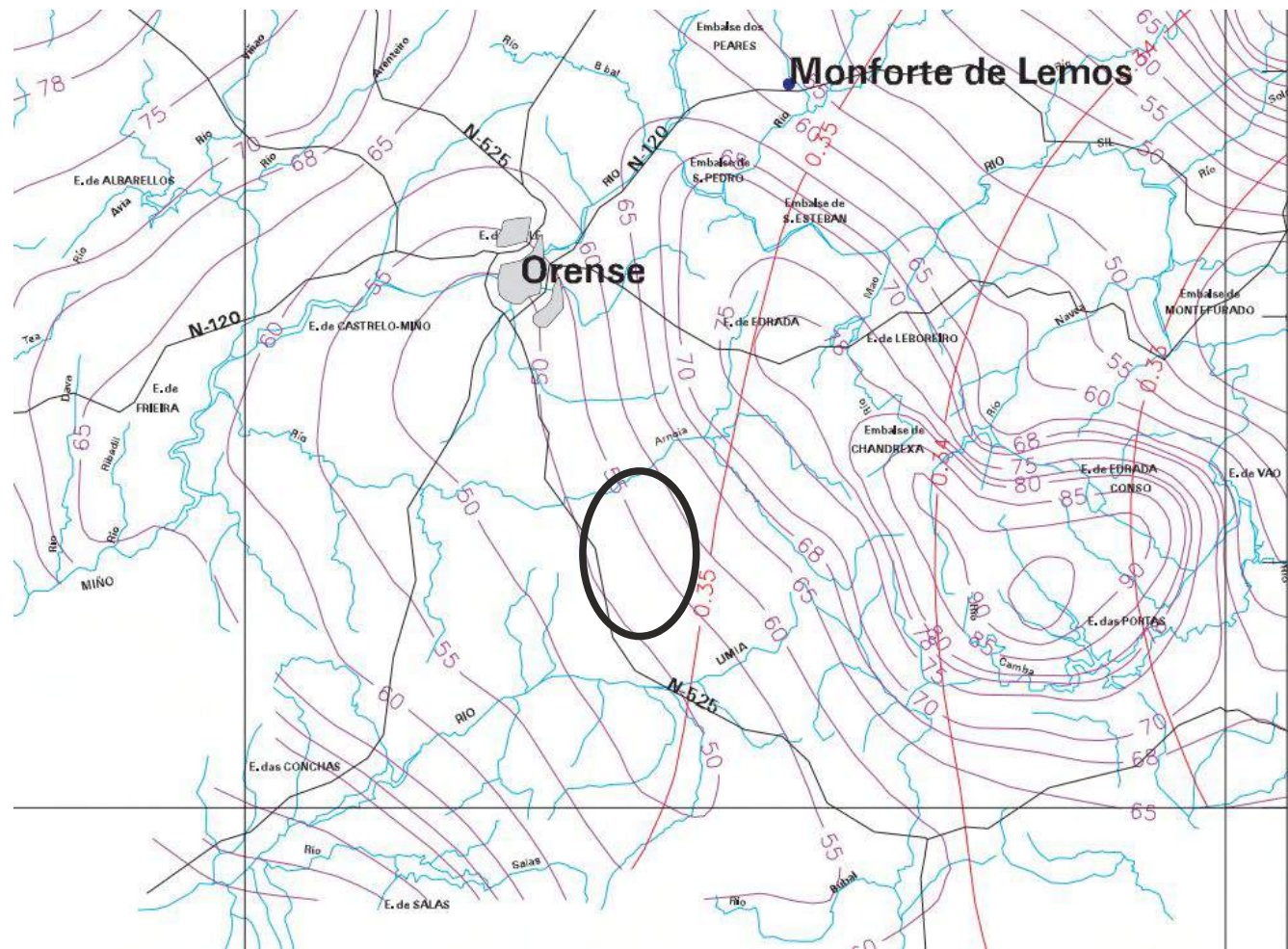
1. OBJETO

El apéndice III se realiza con el fin de exponer los pasos necesarios para el cálculo de la curvas IDF de la zona de proyecto. Durante el proceso de elaboración se ha recurrido al libro de “Máximas lluvias diarias en la España Peninsular” elaborado por el Ministerio de Fomento (Dirección General de Carreteras).

2. PROCESO DE OBTENCIÓN CURVAS IDF

2.1 Precipitación media y coeficiente variación (Cv)

La obtención de estos dos parámetros se hace a través de los mapas adjuntos del libro del Ministerio de Fomento. El proceso consiste en buscar el área de estudio y ver los valores que se indican para dicha zona.



Con ello obtenemos las siguientes características en nuestra área de trabajo:

Gandarela	P mm/día	Cv
	55	0.35

2.2 Factores de Amplificación (k_t)

El factor de amplificación se obtiene de una tabla recogida en el libro del Ministerio. En la tabla se trabaja con el valor de C_v=0.35 obtenido previamente:

C _v	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663



0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Tabla 7.1 - Cuantiles Y_t de la Ley SQRT-ET max, también denominados Factores de Amplificación K_T , en el "Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular" (1997).

Con ello obtenemos los siguientes valores de K_t :

Periodo de retorno	K_t
5	1.217
10	1.438
25	1.732
50	1.961
100	2.22
500	2.831

2.3 Cálculo intensidades máximas diarias

Con los datos extraídos de las tablas y gráficos anteriores se procede a calcular las intensidades máximas diarias:

$$I_{dmax} = P_{dmed} \cdot K_t$$

Intensidades máximas diarias para los diferentes periodos de retorno					
I (mm/día)	I (mm/día)	I (mm/día)	I (mm/día)	I (mm/día)	I (mm/día)
5 años	10 años	25 años	50 años	100 años	500 años
66.935	79.09	95.26	107.855	122.1	155.705

A partir de las intensidades máximas diarias se obtienen las horarias:

$$I_{hmax} = I_{dmax} / 24$$

Intensidades máximas horarias para los diferentes periodos de retorno					
I (mm/h)	I (mm/h)	I (mm/h)	I (mm/h)	I (mm/h)	I (mm/h)
5 años	10 años	25 años	50 años	100 años	500 años
2.78	3.29	3.96	4.49	5.08	6.48

2.4 Intensidades para cada intervalo horario

Con los datos que se han calculado, y se aplica la siguiente fórmula obteniendo las intensidades para cada intervalo horario.

$$\frac{I_t}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\left(\frac{28^{0.1-t^{0.1}}}{28^{0.1}-1} \right)}$$

t : Duración del intervalo al que se refiere I_t .

I_t : Intensidad media correspondiente al intervalo de duración t .

I_d : Intensidad media diaria correspondiente al periodo de retorno considerado en mm/h.

APÉNDICE III

El valor de (I1/I_d) es un valor regional que se obtiene del siguiente mapa:

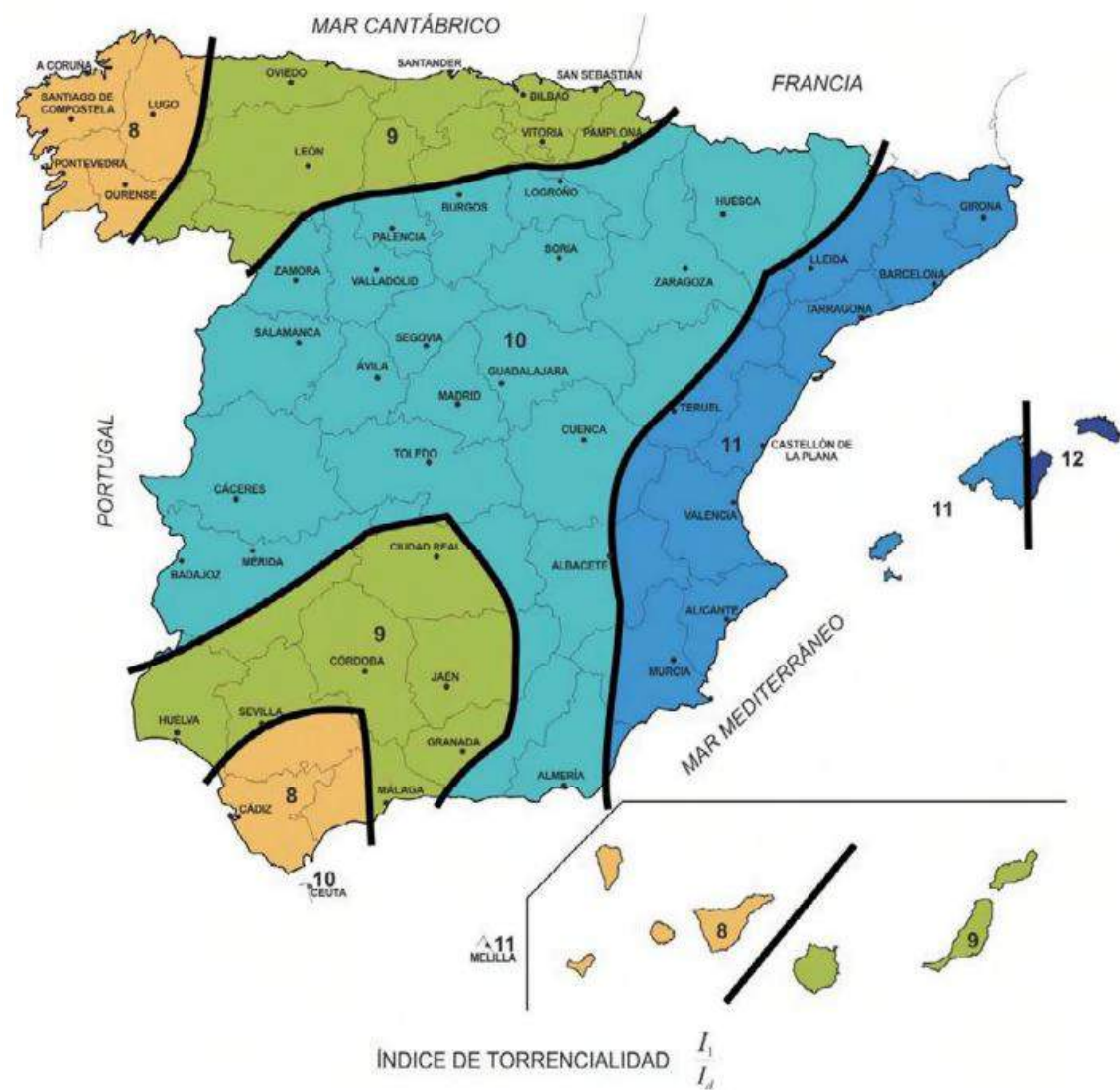


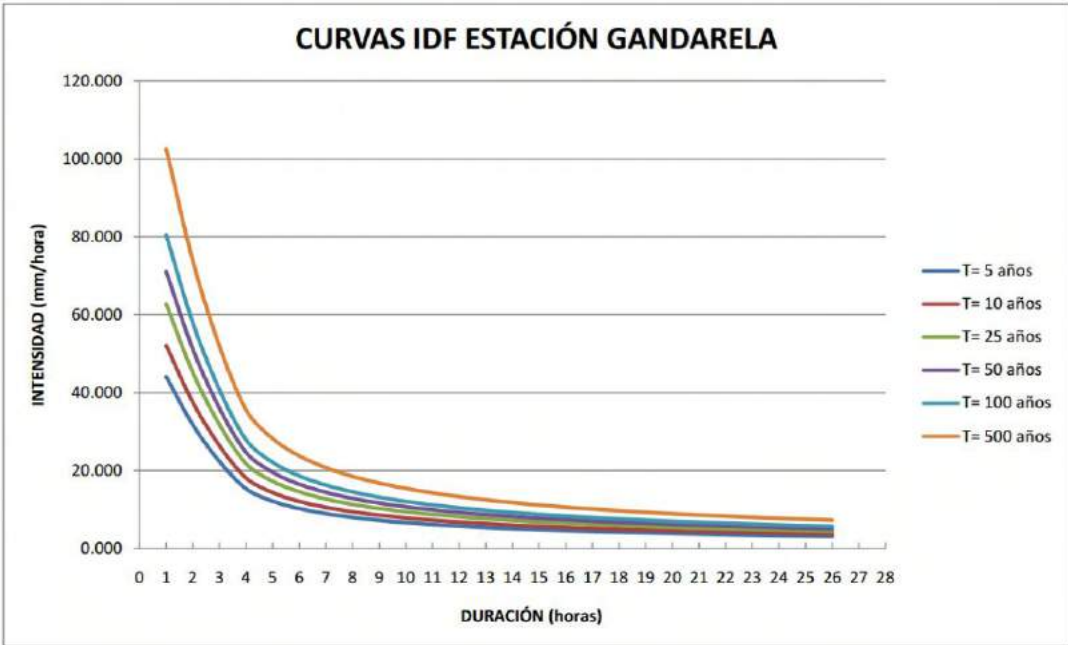
FIGURA 2.4.- MAPA DEL ÍNDICE DE TORRENCIALIDAD (I₁/I_d)

Teniendo los siguientes resultados:

Duración en h	I (mm) T=5 años	I (mm) T=10 años	I (mm) T=25 años	I (mm) T=50 años	I (mm) T=100 años	I (mm) T=500 años
0.25	44.071	52.074	62.721	71.013	80.392	102.518
0.5	31.729	37.491	45.156	51.127	57.880	73.809
1	22.312	26.363	31.753	35.952	40.700	51.902
2	15.298	18.076	21.771	24.650	27.905	35.586
3	12.116	14.316	17.243	19.522	22.101	28.183

4	10.208	12.062	14.528	16.449	18.622	23.747
5	8.908	10.525	12.677	14.353	16.249	20.721
6	7.951	9.394	11.315	12.811	14.503	18.495
7	7.211	8.520	10.262	11.619	13.153	16.773
8	6.617	7.819	9.417	10.663	12.071	15.393
9	6.129	7.242	8.722	9.875	11.180	14.256
10	5.718	6.756	8.137	9.213	10.430	13.301
11	5.367	6.341	7.638	8.647	9.790	12.484
12	5.062	5.981	7.204	8.157	9.234	11.776
13	4.795	5.666	6.824	7.727	8.747	11.155
14	4.559	5.387	6.488	7.346	8.316	10.605
15	4.348	5.137	6.188	7.006	7.931	10.114
16	4.158	4.913	5.917	6.700	7.585	9.672
17	3.986	4.710	5.673	6.423	7.271	9.273
18	3.830	4.525	5.450	6.171	6.986	8.909
19	3.687	4.356	5.247	5.941	6.725	8.576
20	3.555	4.201	5.060	5.729	6.486	8.271
21	3.434	4.058	4.887	5.534	6.264	7.988
22	3.322	3.925	4.728	5.353	6.060	7.727
23	3.217	3.802	4.579	5.184	5.869	7.485
24	3.120	3.687	4.441	5.028	5.692	7.258
2.5	13.471	15.917	19.171	21.706	24.573	31.336

2.5 Gráficas curvas IDF



APÉNDICE IV

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1. OBJETO _____ 2

2. TABLAS _____ 2

3. OBTENCIÓN VALOR P_{0i} _____ 4

APÉNDICE IV

1. OBJETO

El apéndice IV se realiza con el fin de exponer los pasos necesarios para el cálculo del umbral de escorrentía P_{0i} , para ello hay que recurrir a las tablas de la Instrucción de Carreteras 5.2-IC de drenaje superficial, capítulo dos.

2. TABLAS

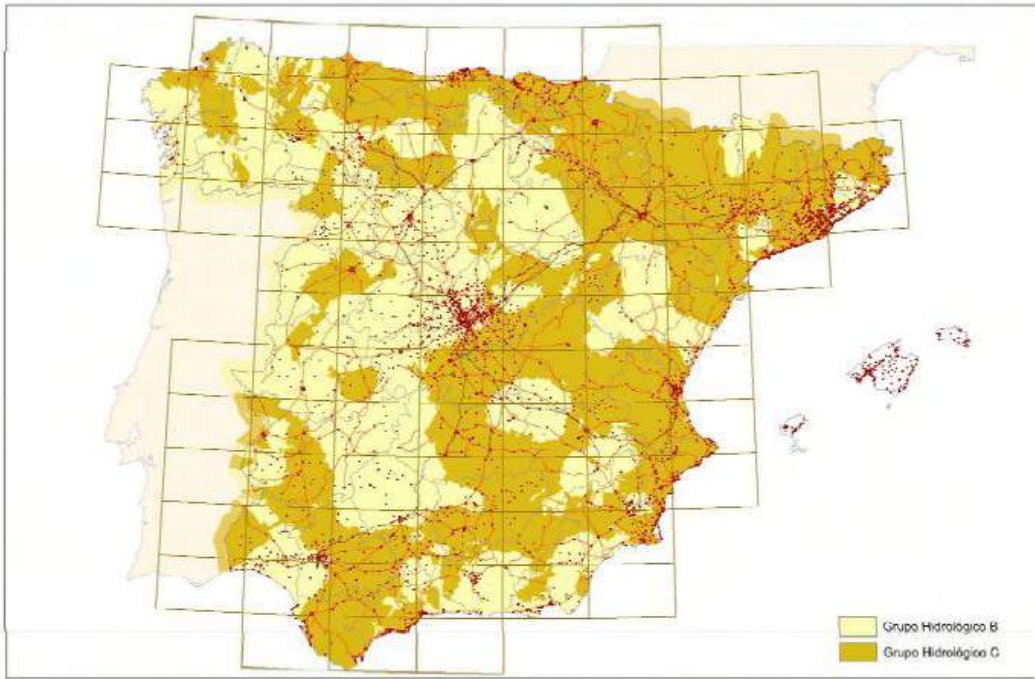


FIGURA 2.7.- MAPA DE GRUPOS HIDROLÓGICOS DE SUELO

TABLA 2.4.- GRUPOS HIDROLÓGICOS DE SUELO A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DEL VALOR INICIAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

Grupo	Infiltración (cuando están muy húmedos)	Potencia	Textura	Drenaje
A	Rápida	Grande	Arenosa Areno-limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a grande	Franco-arenosa Franca Franco-arcillosa-arenosa Franco-limosa	Bueno a moderado
C	Lenta	Media a pequeña	Franco-arcillosa Franco-arcillo-limosa Arcillo-arenosa	Imperfecto
D	Muy lenta	Pequeño (litosuelo) u horizontes de arcilla	Arcillosa	Pobre o muy pobre

Nota: Los terrenos con nivel freático alto se incluirán en el Grupo D.

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
22110	Viñedos en secano		< 3	75	34	19	14
22120	Viñedos en regadío		3	62	28	15	10
22120	Viñedos en regadío		< 3	75	34	19	14
22200	Frutales y plantaciones de bayas		3	80	34	19	14
22200	Frutales y plantaciones de bayas		< 3	95	42	22	15
22210	Frutales en secano		3	62	28	15	10
22210	Frutales en secano		< 3	75	34	19	14
22220	Frutales en regadío		3	80	34	19	14
22220	Frutales en regadío		< 3	95	42	22	15
22221	Cítricos		3	80	34	19	14
22221	Cítricos		< 3	95	42	22	15
22222	Frutales tropicales		3	80	34	19	14
22222	Frutales tropicales		< 3	95	42	22	15
22223	Otros frutales en regadío		3	80	34	19	14
22223	Otros frutales en regadío		< 3	95	42	22	15
22300	Olivares		3	62	28	15	10
22300	Olivares		< 3	75	34	19	14
22310	Olivares en secano		3	62	28	15	10
22310	Olivares en secano		< 3	75	34	19	14
22320	Olivares en regadío		3	62	28	15	10
22320	Olivares en regadío		< 3	75	34	19	14
23100	Prados y praderas		3	70	33	18	13
23100	Prados y praderas		< 3	120	55	22	14
23100	Pastos en tierras abandonadas		3	24	14	8	6
23100	Pastos en tierras abandonadas		< 3	58	25	12	7
23100	Prados arbolados		3	70	33	18	13
23100	Prados arbolados		< 3	120	55	22	14
24110	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en secano		3	39	20	12	8
24110	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en secano		< 3	66	29	15	10
24120	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en regadío		3	75	33	18	14
24120	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en regadío		< 3	106	48	22	15
24211	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en secano	R	3	26	15	9	6
24211	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en secano	N	3	28	17	11	8
24211	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en secano	R/N	< 3	30	19	13	10
24212	Mosaico de cultivos permanentes en secano		3	62	28	15	10
24212	Mosaico de cultivos permanentes en secano		< 3	75	34	19	14
24213	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en secano		3	39	20	12	8
24213	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en secano		< 3	66	29	15	10

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
24221	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en regadío	R	3	37	20	12	9
24221	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en regadío	N	3	42	23	14	11
24221	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en regadío	R/N	< 3	47	25	16	13
24222	Mosaico de cultivos permanentes en regadío		3	80	34	19	14
24222	Mosaico de cultivos permanentes en regadío		< 3	95	42	22	15
24223	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en regadío		3	75	33	18	14
24223	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en regadío		< 3	106	48	22	15
24230	Mosaico de cultivos mixtos en secano y regadío	R	3	31	17	10	8
24230	Mosaico de cultivos mixtos en secano y regadío	N	3	34	20	13	10
24230	Mosaico de cultivos mixtos en secano y regadío	R/N	< 3	37	22	14	11
24310	Mosaico de cultivos agrícolas en secano con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	R	3	26	15	9	6
24310	Mosaico de cultivos agrícolas en secano con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	N	3	28	17	11	8
24310	Mosaico de cultivos agrícolas en secano con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	R/N	< 3	30	19	13	10
24320	Mosaico de cultivos agrícolas en regadío con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	R	3	37	20	12	9
24320	Mosaico de cultivos agrícolas en regadío con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	N	3	42	23	14	11
24320	Mosaico de cultivos agrícolas en regadío con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	R/N	< 3	47	25	16	13
24330	Mosaico de prados o praderas con espacios significativos de vegetación natural y seminatural		3	70	33	18	13
24330	Mosaico de prados o praderas con espacios significativos de vegetación natural y seminatural		< 3	120	55	22	14
24400	Sistemas agroforestales		3	53	23	14	9
24400	Sistemas agroforestales		< 3	80	35	17	10
24410	Pastizales, prados o praderas con arbolado adhesado		3	53	23	14	9
24410	Pastizales, prados o praderas con arbolado adhesado		< 3	80	35	17	10
24420	Cultivos agrícolas con arbolado adhesado		3	53	23	14	9
24420	Cultivos agrícolas con arbolado adhesado		< 3	80	35	17	10
31100	Frondosas			90	47	31	23
31110	Perennifolias			90	47	31	23
31120	Caducifolias y marcescentes			90	47	31	23
31130	Otras frondosas de plantación		3	79	34	19	14
31130	Otras frondosas de plantación		< 3	94	42	22	15
31140	Mezclas de frondosas			90	47	31	23

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
31150	Bosques de ribera			76	34	22	16
31160	Laurisilva macaronésica			90	47	31	23
31200	Bosques de coníferas			90	47	31	23
31210	Bosques de coníferas de hojas aciculares			90	47	31	23
31220	Bosques de coníferas de hojas tipo cupresáceo			90	47	31	23
31300	Bosque mixto			90	47	31	23
32100	Pastizales naturales		3	53	23	14	9
32100	Pastizales naturales		< 3	80	35	17	10
32100	Prados alpinos		3	70	33	18	13
32100	Prados alpinos		< 3	120	55	22	14
32100	Formaciones herbáceas de llanuras aluviales inundadas y llanuras costeras, tierras bajas		3	70	33	18	13
32100	Formaciones herbáceas de llanuras aluviales inundadas y llanuras costeras, tierras bajas		< 3	120	55	22	14
32110	Pastizales supraforestales		3	70	33	18	13
32110	Pastizales supraforestales		< 3	120	55	22	14
32111	Pastizales supraforestales templado-oceánicos, pirenaicos y orocantábricos		3	70	33	18	13
32111	Pastizales supraforestales templado-oceánicos, pirenaicos y orocantábricos		< 3	120	55	22	14
32112	Pastizales supraforestales mediterráneos		3	24	14	8	6
32112	Pastizales supraforestales mediterráneos		< 3	57	25	12	7
32121	Otros pastizales templado oceánicos		3	53	23	14	9
32121	Otros pastizales templado oceánicos		< 3	79	35	17	10
32122	Otros pastizales mediterráneos		3	24	14	8	6
32122	Otros pastizales mediterráneos		< 3	57	25	12	7
32200	Landas y matorrales mesófilas			76	34	22	16
32210	Landas y matorrales en climas húmedos. Vegetación mesófila			76	34	22	16
32220	Fayal-brezal macaronésico			60	24	14	10
32300	Vegetación esclerófila			60	24	14	10
32311	Grandes formaciones de matorral denso o medianamente denso			75	34	22	16
32312	Matorrales subarbutivos o arbustivos muy poco densos			60	24	14	10
32320	Matorrales xerófilos macaronésicos			40	17	8	5
32400	Matorral boscoso de transición			75	34	22	16
32400	Claras de bosques			40	17	8	5
32400	Zonas empantanadas fijas o en transición			60	24	14	10
32410	Matorral boscoso de frondosas			75	34	22	16
32420	Matorral boscoso de coníferas			75	34	22	16
32430	Matorral boscoso de bosque mixto			75	34	22	16
33110	Playas y dunas			152	152	152	152
33120	Ramblas con poca o sin vegetación			15	8	6	4
33200	Roquedo			2	2	2	2
33210	Rocas desnudas con fuerte pendiente			2	2	2	2



Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
33220	Afloramientos rocosos y canchales		3	2	2	2	2
33220	Afloramientos rocosos y canchales		< 3	4	4	4	4
33230	Coladas lávicas cuaternarias		3	3	3	3	3
33230	Coladas lávicas cuaternarias		< 3	5	5	5	5
33300	Espacios con vegetación escasa		3	24	14	8	6
33300	Espacios con vegetación escasa		< 3	58	25	12	7
33310	Xeroestepa subdesértica		3	24	14	8	6
33310	Xeroestepa subdesértica		< 3	58	25	12	7
33320	Cárcavas y/o zonas en proceso de erosión			15	8	6	4
33330	Espacios orófilos altitudinales con vegetación es- casa		3	24	14	8	6
33330	Espacios orófilos altitudinales con vegetación es- casa		< 3	58	25	12	7
33400	Zonas quemadas			15	8	6	4
33500	Glaciares y nieves permanentes			0	0	0	0
41100	Humedales y zonas pantanosas			2	2	2	2
41200	Turberas y prados turbosos			248	99	25	16
42100	Marismas			2	2	2	2
42200	Salinas			5	5	5	5
42300	Zonas llanas intermareales			0	0	0	0
51100	Cursos de agua			0	0	0	0
51110	Ríos y cauces naturales			0	0	0	0
51120	Canales artificiales			0	0	0	0
51210	Lagos y lagunas			0	0	0	0
51210	Lagos y lagunas (almacenamiento de agua)			0	0	0	0
51120	Embalses			0	0	0	0
51120	Embalses (almacenamiento de agua)			0	0	0	0
52100	Lagunas costeras			0	0	0	0
52200	Estuarios			0	0	0	0
52300	Mares y océanos			0	0	0	0
Notas: La codificación de los tipos del suelo corresponde al proyecto europeo Corine Land Cover 2000 N: Denota cultivo según las curvas de nivel. R: Denota cultivo según la línea de máxima pendiente.							

El segundo paso consiste en buscar el valor de precipitación en las tablas anteriores, para ello entramos con el grupo de suelo que buscamos anteriormente y el tipo de vegetación del entorno de trabajo. En nuestro caso la vegetación de ribera está formada principalmente por bosque caducifolio de diferentes clases, fuera de la esta zona de influencia encontramos principalmente bosque perenne. Buscando en la tabla estos datos observamos que tienen los mismos valores para el grupo hidrológico B, $P_{oi} = 47 \text{ mm}$.

3. OBTENCIÓN VALOR P_{oi}

El valor de P_{oi} se obtiene de la tablas y mapas que se han presentado anteriormente. El primer paso es buscar el grupo hidrológico de la zona de trabajo en el primer mapa, una vez tenemos ese dato hacemos una comprobación de la características del suelo con las tablas anteriormente expuestas.



APÉNDICE V

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1. OBJETO_____2

2. TABLA_____2

3. OBTENCIÓN DE LA CORECCIÓN DEL UMBRAL DE ECORRENTÍA_____2

APÉNDICE V

1. OBJETO

El apéndice V se realiza con el fin de exponer los pasos necesarios para el cálculo del Coeficiente corrector del umbral de escorrentía (beta), para ello hay que recurrir a las tablas de la Instrucción de Carreteras 5.2-IC de drenaje superficial, capítulo dos.

2. TABLA

TABLA 2.5.- COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA:
VALORES CORRESPONDIENTES A CALIBRACIONES REGIONALES

Región	Valor medio, <i>m</i>	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Período de retorno (años),%				
		50	67	90	2	5	25	100	500
11	0,90	0,20	0,30	0,50	0,80	0,90	1,13	1,34	1,59
12	0,95	0,20	0,25	0,45	0,75	0,90	1,14	1,33	1,56
13	0,60	0,15	0,25	0,40	0,74	0,90	1,15	1,34	1,55
21	1,20	0,20	0,35	0,55	0,74	0,88	1,18	1,47	1,90
22	1,50	0,15	0,20	0,35	0,74	0,90	1,12	1,27	1,37
23	0,70	0,20	0,35	0,55	0,77	0,89	1,15	1,44	1,82
24	1,10	0,15	0,20	0,35	0,76	0,90	1,14	1,36	1,63
25	0,60	0,15	0,20	0,35	0,82	0,92	1,12	1,29	1,48
31	0,90	0,20	0,30	0,50	0,87	0,93	1,10	1,26	1,45
32	1,00	0,20	0,30	0,50	0,82	0,91	1,12	1,31	1,54
33	2,15	0,25	0,40	0,65	0,70	0,88	1,15	1,38	1,62
41	1,20	0,20	0,25	0,45	0,91	0,96	1,00	1,00	1,00
42	2,25	0,20	0,35	0,55	0,67	0,86	1,18	1,46	1,78
511	2,15	0,10	0,15	0,20	0,81	0,91	1,12	1,30	1,50
512	0,70	0,20	0,30	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
52	0,95	0,20	0,25	0,45	0,89	0,94	1,09	1,22	1,36
53	2,10	0,25	0,35	0,60	0,68	0,87	1,16	1,38	1,56
61	2,00	0,25	0,35	0,60	0,77	0,91	1,10	1,18	1,17
71	1,20	0,15	0,20	0,35	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
72	2,10	0,30	0,45	0,70	0,67	0,86	1,00	-	-
81	1,30	0,25	0,35	0,60	0,76	0,90	1,14	1,34	1,58
821	1,30	0,35	0,50	0,85	0,82	0,91	1,07	-	-
822	2,40	0,25	0,35	0,60	0,70	0,86	1,16	-	-
83	2,30	0,15	0,25	0,40	0,63	0,85	1,21	1,51	1,85
91	0,85	0,15	0,25	0,40	0,72	0,88	1,19	1,52	1,95
92	1,45	0,30	0,40	0,70	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
93	1,70	0,20	0,25	0,45	0,77	0,92	1,00	1,00	1,00
941	1,80	0,15	0,20	0,35	0,68	0,87	1,17	1,39	1,64
942	1,20	0,15	0,25	0,40	0,77	0,91	1,11	1,24	1,32
951	1,70	0,30	0,40	0,70	0,72	0,88	1,17	1,43	1,78
952	0,85	0,15	0,25	0,40	0,77	0,90	1,13	1,32	1,54
101	1,75	0,30	0,40	0,70	0,76	0,90	1,12	1,27	1,39
1021	1,45	0,15	0,25	0,40	0,79	0,93	1,00	1,00	1,00
1022	2,05	0,15	0,25	0,40	0,79	0,93	1,00	1,00	1,00

En Ceuta y Melilla se adoptarán valores similares a los de la región 61.
Pueden obtenerse valores intermedios por interpolación adecuada a partir de los datos de esta tabla
En todos los casos $F_{10}=1,00$

3. OBTENCIÓN DEL LA CORRECCIÓN DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

Con la región del área de nuestro proyecto, que se obtiene del mapa siguiente.



FIGURA 2.9.- REGIONES CONSIDERADAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

Con ello se obtiene el factor corrector del umbral de escorrentía (beta) para cada uno de los diferentes período de retorno, el valor que aquí no aparece reflejado se interpola linealmente de la tabla.

APÉNDICE VI

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1. OBJETO	2
2. TABLAS	2
3. RESULTADOS	3

APÉNDICE VI

1.OBJETO

El apéndice VI se usa para presentar los valores del número de curva (CN), catalogados para España según los usos del suelo.

2. TABLA

Grupo hidrológico						
Código	Uso de suelo de CLC-2000	Pendiente (%)	A	B	C	D
22300	Olivares	<3	40	60	73	78
22310	Olivares en secano	3	45	66	77	84
22310	Olivares en secano	<3	40	60	73	78
22320	Olivares en regadío	3	45	66	77	84
22320	Olivares en regadío	<3	40	60	73	78
23100	Prados y praderas	3	42	61	74	80
23100	Prados y praderas1	<3	30	48	70	78
23100	Pastos en tierras abandonadas	3	68	78	86	89
23100	Pastos en tierras abandonadas1	<3	47	67	81	88
23100	Prados arbolados	3	42	61	74	80
23100	Prados arbolados1	<3	30	48	70	78
24110	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en secano	3	57	73	82	86
24110	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en secano	<3	43	65	76	82
24120	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en regadío	3	43	65	76	82
24120	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en regadío	<3	32	58	72	78
24211	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en secano R	3	66	77	85	89
24211	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en secano N	3	64	75	82	86
24211	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en secano R/N	<3	63	73	80	84
24212	Mosaico de cultivos permanentes en secano	3	45	66	77	84
24212	Mosaico de cultivos permanentes en secano	<3	40	60	73	78
24213	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en secano	3	57	73	82	86
24213	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en secano	<3	43	65	76	82
24221	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en regadío R	3	58	72	81	85
24221	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en regadío N	3	55	69	78	82
24221	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en regadío R/N	<3	52	67	76	80
24222	Mosaico de cultivos permanentes en regadío	3	39	60	73	78
24222	Mosaico de cultivos permanentes en regadío	<3	35	55	70	77
24223	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en regadío	3	43	65	76	82
24223	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en regadío	<3	32	58	72	78
24230	Mosaico de cultivos mixtos en secano y regadío (R)	<3	62	75	84	86
24230	Mosaico de cultivos mixtos en secano y regadío (N)	3	60	72	80	84
24230	Mosaico de cultivos mixtos en secano y regadío (R/N)	<3	58	70	78	82
24310	Mosaico de cultivos agrícolas en secano (R) con espacios significativos d	3	66	77	85	89
24310	Mosaico de cultivos agrícolas en secano (N) con espacios significativos d	3	64	75	82	86
24310	Mosaico de cultivos agrícolas en secano (R/N) con espacios significativos	<3	63	73	80	84
24320	Mosaico de cultivos agrícolas en regadío (R) con espacios significativos d	3	58	72	81	85
24320	Mosaico de cultivos agrícolas en regadío (N) con espacios significativos d	3	55	69	78	82
24320	Mosaico de cultivos agrícolas en regadío (R/N) con espacios significativos	<3	52	67	76	80
24330	Mosaico de prados o praderas con espacios significativos de vegetación r	3	42	61	74	80
24330	Mosaico de prados o praderas con espacios significativos de vegetación r	<3	30	48	70	78
24400	Sistemas agro-forestales	3	49	69	78	85
24400	Sistemas agro-forestales1	<3	39	59	75	84
24410	Pastizales, prados o praderas con arbolado adehesado	3	49	69	78	85
24410	Pastizales, prados o praderas con arbolado adehesado1	<3	39	59	75	84
24420	Cultivos agrícolas con arbolado adehesado	3	49	69	78	85
24420	Cultivos agrícolas con arbolado adehesado	<3	39	59	75	84
31100	Frondosas		36	52	62	69
31110	Perennifolias		36	52	62	69
31120	Caducifolias y marcescentes		36	52	62	69
31130	Otras frondosas de plantación	3	39	60	73	78
31130	Otras frondosas de plantación	<3	35	55	70	77
31140	Mezclas de frondosas		36	52	62	69
31150	Bosques de ribera		40	60	70	76
31160	Laurisilva macaronésica		36	52	62	69
31200	Bosques de coníferas		36	52	62	69
31210	Bosques de coníferas de hojas aciculares		36	52	62	69
31220	Bosques de coníferas de hojas de tipo cupresáceo		36	52	62	69

Grupo hidrológico						
Código	Uso de suelo de CLC-2000	Pendiente (%)	A	B	C	D
31300	Bosque mixto		36	52	62	69
32100	Pastizales naturales	3	49	69	78	85
32100	Pastizales naturales1	<3	39	59	75	84
32100	Prados alpinos	3	42	61	74	80
32100	Prados alpinos1	<3	30	48	70	78
32100	Formaciones herbáceas de llanuras aluviales inundadas y llanuras coster	3	42	61	74	80
32100	Formaciones herbáceas de llanuras aluviales inundadas y llanuras coster	<3	30	48	70	78
32111	Pastizales supraforestales templado-oceánicos, pirenaicos y orocantábric	3	42	61	74	80
32111	Pastizales supraforestales templado-oceánicos, pirenaicos y orocantábric	<3	30	48	70	78
32112	Pastizales supraforestales mediterráneos	3	68	78	86	89
32112	Pastizales supraforestales mediterráneos1	<3	47	67	81	88
32121	Otros pastizales templado oceánicos	3	49	69	78	85
32121	Otros pastizales templado oceánicos1	<3	39	59	75	84
32122	Otros pastizales mediterráneos	3	68	78	86	89
32122	Otros pastizales mediterráneos1	<3	47	67	81	88
32200	Landas y matorrales mesófilas		40	60	70	76
32210	Landas y matorrales en climas húmedos. Vegetación mesófila		40	60	70	76
32220	Fayal-brezal macaronésico		46	68	78	84
32300	Vegetación esclerófila		46	68	78	84
32311	Grandes formaciones de matorral denso o medianamente denso		40	60	70	76
32312	Matorrales sub-arbustivos o arbustivos muy poco densos		46	68	78	84
32320	Matorrales xerófilos macaronésicos		56	75	86	91
32400	Matorral boscoso de transición		40	60	70	76
32400	Claras de bosques		56	75	86	91
32400	Zonas empantanadas fijas o en transición		46	68	78	84
32410	Matorral boscoso de frondosas		40	60	70	76
32420	Matorral boscoso de coníferas		40	60	70	76
32430	Matorral boscoso de bosque mixto		40	60	70	76
33110	Playas y dunas		25	25	25	25
33120	Ramblas con poca o sin vegetación		77	86	89	93
33200	Roquedo		96	96	96	96
33210	Rocas desnudas con fuerte pendiente		96	96	96	96
33220	Afloramientos rocosos y canchales	3	96	96	96	96
33220	Afloramientos rocosos y canchales	<3	93	93	93	93
33220	Afloramientos rocosos y canchales	3	94	94	94	94
33220	Afloramientos rocosos y canchales	<3	91	91	91	91
33230	Coladas lávicas cuaternarias	3	94	94	94	94
33230	Coladas lávicas cuaternarias	<3	91	91	91	91
33300	Espacios con vegetación escasa	3	68	78	86	89
33300	Espacios con vegetación escasa	<3	47	67	81	88
33310	Xerosestepa subdesértica	3	68	78	86	89
33310	Xerosestepa subdesértica	<3	47	67	81	88
33320	Cárcavas y/o zonas en proceso de erosión		77	86	89	93
33330	Espacios orófilos altitudinales con vegetación escasa	3	68	78	86	89
33330	Espacios orófilos altitudinales con vegetación escasa	<3	47	67	81	88
33400	Zonas quemadas		77	86	89	93
33500	Glaciares y nieves permanentes		100	100	100	100
41100	Humedales y zonas pantanosas		96	96	96	96
41200	Turberas y prados turbosos		17	34	67	76
42100	Marismas		96	96	96	96
42200	Salinas		25	25	25	25
42300	Zonas llanas intermareales		100	100	100	100
51100	Cursos de agua		100	100	100	100
51110	Ríos y cauces naturales		100	100	100	100
51120	Canales artificiales		100	100	100	100
51120	Embalses		100	100	100	100
51120	Embalses (almacenamiento de agua)		5	5	5	5



Código	Uso de suelo de CLC-2000	Pendiente (%)	Grupo hidrológico			
			A	B	C	D
11100	Tejido urbano continuo		98	98	98	98
11200	Tejido urbano discontinuo		68	78	86	89
11200	Urbanizaciones		68	78	86	89
11210	Estructura urbana abierta		68	78	86	89
11220	Urbanizaciones exentas y/o ajardinadas		68	78	86	89
12100	Zonas industriales y comerciales		89	93	94	94
12100	Granjas agrícolas		68	78	86	89
12110	Zonas industriales		81	88	91	93
12120	Grandes superficies de equipamientos y servicios		89	93	94	94
12200	Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados		98	98	98	98
12210	Autopistas, autovías y terrenos asociados		98	98	98	98
12220	Complejos ferroviarios		81	88	91	93
12300	Zonas portuarias		98	98	98	98
12400	Aeropuertos		68	78	86	89
13100	Zonas de extracción minera		76	85	89	91
13200	Escombreras y vertederos		72	82	86	89
13300	Zonas de construcción		68	78	86	89
14100	Zonas verdes urbanas		49	69	78	84
14200	Instalaciones deportivas y recreativas		39	61	74	80
14210	Campos de golf		39	61	74	80
14220	Resto de instalaciones deportivas y recreativas		49	69	78	84
21100	Tierras de labor en secano (cereales) R	3	64	75	84	86
21100	Tierras de labor en secano (cereales) N	3	61	73	81	84
21100	Tierras de labor en secano (cereales) R/N	<3	60	71	78	81
21100	Tierras de labor en secano (viveros)		100	100	100	100
21100	Tierras de labor en secano (hortalizas) R	3	69	80	86	89
21100	Tierras de labor en secano (hortalizas) N	3	67	76	82	86
21100	Tierras de labor en secano (hortalizas) R/N	<3	64	73	78	82
21100	Tierras abandonadas	3	76	84	88	91
21100	Tierras abandonadas	<3	72	78	82	86
21200	Terrenos regados permanentemente R	3	58	72	81	85
21200	Terrenos regados permanentemente N	3	55	69	78	82
21200	Terrenos regados permanentemente R/N	<3	52	67	76	80
21210	Cultivos herbáceos en regadío R	3	58	72	81	85
21210	Cultivos herbáceos en regadío N	3	55	69	78	82
21210	Cultivos herbáceos en regadío R/N	<3	52	67	76	80
21220	Otras zonas de irrigación		100	100	100	100
21300	Arrozales		52	67	76	80
22100	Viñedos	3	45	66	77	84
22100	Viñedos	<3	40	60	73	78
22110	Viñedos en secano	3	45	66	77	84
22110	Viñedos en secano	<3	40	60	73	78
22120	Viñedos en regadío	3	45	66	77	84
22120	Viñedos en regadío	<3	40	60	73	78
22200	Frutales y plantaciones de bayas	3	39	60	73	78
22200	Frutales y plantaciones de bayas	<3	35	55	70	77
22210	Frutales en secano	3	45	66	77	84
22210	Frutales en secano	<3	40	60	73	78
22220	Frutales en regadío	3	39	60	73	78
22220	Frutales en regadío	<3	35	55	70	77
22221	Cítricos	3	39	60	73	78
22221	Cítricos	<3	35	55	70	77
22222	Frutales tropicales	3	39	60	73	78
22222	Frutales tropicales	<3	35	55	70	77
22223	Otros frutales en regadío	3	39	60	73	78
22223	Otros frutales en regadío	<3	35	55	70	77
22300	Olivares	3	45	66	77	84

Código	Uso de suelo de CLC-2000	Pendiente (%)	Grupo hidrológico			
			A	B	C	D
51210	Lagos y lagunas		100	100	100	100
51210	Lagos y lagunas (endorreicos)		5	5	5	5
52100	Lagunas costeras		100	100	100	100
52200	Estuarios		100	100	100	100
52300	Mares y océanos		100	100	100	100

3. RESULTADOS

Para conocer los valores de CN de nuestras subcuencas, se realiza un estudio donde se cruzan información geográfica de cobertura del suelo (CORINE) con nuestra superficie de estudio. Con ello se obtienen los porcentajes de suelo ocupados por cada uno de diferentes tipos de terreno, lo cual permite realizar una ponderación del valor medio de CN del área de estudio.

Los valores que se obtienen de CN son los siguientes:

Cód. uso suelo	23100	31300	11200	32430	
Valor CN	61	52	78	60	
	Porcentaje (%) superficie para diferentes usos				CN Cuenca
Ourille ⁽¹⁾	0.95	18.21	0.26	80.58	58.6
Porto	19.94	44.32	0.46	35.28	56.7
Sampil	15.03	12.88	9.88	62.21	60.9
Ourille ⁽²⁾	5.71	43.37	21.55	29.07	60.3
Ourille ⁽³⁾	28.34	20.52	0	51.14	58.6

Los valores de la tabla, que aparecen en el campo 'CN Cuenca' son los que se emplean en la modelización en HEC-HMS.

Anejo VII : ESTUDIO HIDRÁULICO

DOCUMENTO I: MEMORIA

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1. OBJETO 2

2. AVENIDA DE DISEÑO 2

3. MODELIZACIÓN DE LA CUENCA CON EL PROGRAMA IBER 2

 3.1 Metodología de cálculo 2

 3.2 Base teórica 2

 3.3 Modelización 3

4. VALORES DE MANNING 3

 4.1 Factores que afectan al valor de Manning 3

 4.2 Estimación del valor de Manning 4

 4.3 Valores de Manning en proyecto 7

5. MALLADO 7

6. RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN 8

7. CONCLUSIONES 10

Anejo VII: ESTUDIO HIDRÁULICO

1. OBJETO

Se elabora este anejo para analizar el comportamiento hidráulico del río Ourille y sus afluentes, regato Corga de Sampil y río do Porto, en la zona de actuación de este proyecto, que estará afectada por los paseos fluviales de acceso a la cantera del Monte Alen.

El río Ourille cuenta con un estudio de zonas de inundabilidad en un pequeño tramo aguas arriba de la zona de estudio, en el área recreativa de Veiga. No hay más estudio a cerca de este río. Los datos topográficos para su modelización se obtendrán de los MDT que facilita el IGN.

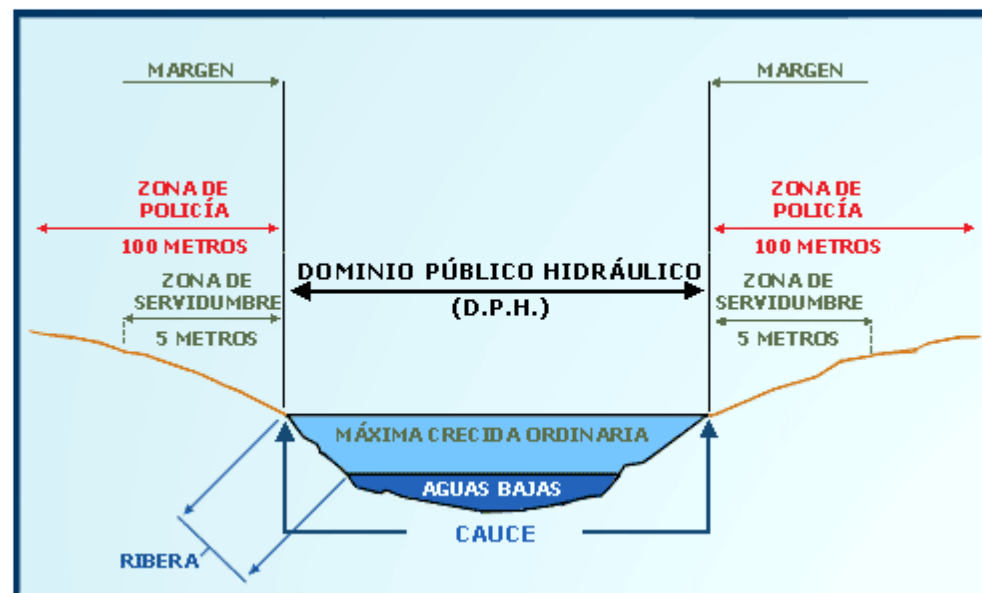
El estudio del comportamiento hidráulico se considera necesario para verificar que se cumplen los requisitos marcados por la CHMS en esta clase de proyectos. Para este fin se usará el modelo IBER, que permite un análisis bidimensional de los cauces, con lo que podremos identificar de una forma más precisas las áreas de flujo preferente y riberas de inundación del río.

2. AVENIDA DE DISEÑO

En el estudio hidrológico se calcularon mediante diferentes métodos los caudales de avenida correspondientes a diferentes periodos de retorno.

Al ser una obra longitudinal en un área rural que debe ser ejecutada en el margen del río se empleará una avenida de cálculo de 25 años, para que todos los equipamientos que se dispongan se encuentren fuera de la zona de flujo de dicha avenida. En cuanto a los elementos transversales que afecten a los cauces se empleará lo dictado por el plan de la CHMS.

Además se tendrá en cuenta el Dominio Público Hidráulico que diferencia dos zonas de servidumbre y policía como se observa en el siguiente gráfico.



A continuación se muestran los datos de caudales empleados, obtenidos en el 'Anejo de Estudio Hidrológico':

	T	5	10	25	50	100	500
Rio do Porto		4.2	7.3	12.4	17	22.8	42.2
Corga de Sampil		6.7	10.8	17.3	23.4	32.2	56.3
Ourille		40.8	68.1	107.9	153.3	211.5	368.4

Al ser un diseño de un paseo fluvial que se puede usar en cualquier época del año, solo se presentarán los resultados más desfavorables, los de las crecidas de los periodos de retorno indicados.

3. MODELIZACIÓN DE LA CUENCA CON EL PROGRAMA IBER

Con el fin de conocer como afectan las diferentes avenidas, calculadas anteriormente, se procederá a modelizar las diferentes áreas de estudio con el programa IBER. Se recurre a este programa por ser un modelo de análisis 2D gratuito desarrollado en conjunto por un grupo de la escuela de Caminos, Canales y Puertos de la UDC y la UPC.

3.1 Metodología de cálculo

El programa IBER está diseñado para simulación de flujo turbulento en lámina libre en régimen no-permanente, y procesos medioambientales en hidráulica fluvial.

Este modelo cuenta con tres módulos: hidrodinámico, transporte de sedimentos y calidad de aguas. Todos los modelos trabajan sobre una malla no estructurada de volúmenes finitos formados por elementos triangulares o cuadriláteros.

El modelo hidrodinámico permitirá calcular las áreas afectadas por las avenidas de los diferentes periodos de retorno, y como afectan los obstáculos y morfología del cauce en el flujo de agua. Además permitirá evaluar el efecto que producirá cualquier actuación física que se lleve a cabo, sobre el cauce o su entorno.

3.2 Base teórica

El módulo hidrodinámico de Iber resuelve las ecuaciones de St. Venant bidimensionales, incorporando los efectos de la turbulencia y rozamiento superficial por viento:

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial h U_x}{\partial x} + \frac{\partial h U_y}{\partial y} = 0$$
$$\frac{\partial}{\partial t} (h U_x) + \frac{\partial}{\partial x} \left(h U_x^2 + g \frac{h^2}{2} \right) + \frac{\partial}{\partial y} (h U_x U_y) = -gh \frac{\partial Z_b}{\partial x} + \frac{\tau_{s,x}}{\rho} - \frac{\tau_{b,x}}{\rho} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\nu_t h \frac{\partial U_x}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\nu_t h \frac{\partial U_x}{\partial y} \right)$$
$$\frac{\partial}{\partial t} (h U_y) + \frac{\partial}{\partial x} (h U_x U_y) + \frac{\partial}{\partial y} \left(h U_y^2 + g \frac{h^2}{2} \right) = -gh \frac{\partial Z_b}{\partial y} + \frac{\tau_{s,y}}{\rho} - \frac{\tau_{b,y}}{\rho} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\nu_t h \frac{\partial U_y}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\nu_t h \frac{\partial U_y}{\partial y} \right)$$

Anejo VII: ESTUDIO HIDRÁULICO

en donde h es el calado, U_x , U_y son las velocidades horizontales promediadas en profundidad, g es la aceleración de la gravedad, ρ es la densidad del agua, Z_b es la cota del fondo, s es la fricción en la superficie libre debida al rozamiento producido por el viento, b es la fricción debida al rozamiento del fondo y τ es la viscosidad turbulenta. La fricción de fondo se evalúa mediante la fórmula de Manning como:

$$\tau_{b,x} = \rho g h \frac{n^2 U_x |U|^2}{h^{4/3}} \quad \tau_{b,y} = \rho g h \frac{n^2 U_y |U|^2}{h^{4/3}}$$

La fuerza de rozamiento realizada por el viento sobre la superficie libre se calcula a partir de la velocidad del viento a 10 m de altura, utilizando para ello la ecuación de Van Dorn:

$$\tau_{s,x} = \rho C_{VD} |V_{10}| V_{x,10} \quad \tau_{s,y} = \rho C_{VD} |V_{10}| V_{y,10}$$

donde, $V_{x,10}$, $V_{y,10}$ son las 2 componentes de la velocidad del viento a 10 m de altura, $|V_{10}|$ es el módulo de la velocidad del viento a 10 m de altura y C_{VD} es un coeficiente de arrastre superficial que se calcula en función de la velocidad del viento a partir de la siguiente expresión:

$$|V_{10}| < 5,6 \text{ m/s} \rightarrow C_{VD} = 1,2 \cdot 10^{-6}$$
$$|V_{10}| \geq 5,6 \text{ m/s} \rightarrow C_{VD} = 1,2 \cdot 10^{-6} + 2,25 \cdot 10^{-6} \left(1 - \frac{5,6}{|V_{10}|}\right)^2$$

Todas las funciones y parámetros que aparecen en las ecuaciones hidrodinámicas (incluyendo el coeficiente de Manning y la velocidad del viento) pueden imponerse de forma variable tanto espacial como temporalmente.

La viscosidad turbulenta se calcula mediante modelos de turbulencia específicos para las ecuaciones de aguas someras promediadas en profundidad. IBER incluye 3 modelos de turbulencia promediados en profundidad: el modelo parabólico, un modelo de longitud de mezcla y el modelo $k-\epsilon$ de Rastogi y Rodi. En el modelo parabólico se calcula la viscosidad turbulenta como:

$$v_t = 0,068 u_f h \quad u_f = \sqrt{\tau_b / \rho}$$

siendo u_f la velocidad de fricción de fondo. Utilizando la fórmula de Manning para calcular la fricción de fondo se obtiene la siguiente expresión para la viscosidad turbulenta:

$$v_t = 0,068 \sqrt{g n} |U| h^{5/6}$$

3.3 Modelización

El tramo de estudio en el modelo IBER se limita a tres tramos que se analizarán en conjunto, para poder analizar de la mejor manera posible el comportamiento de la lámina de agua en la convergencia de los diferentes cauces.

Se modelizará un tramo del río Ourille comprendido desde el área recreativa de Veiga, aguas abajo

abajo del azud de la playa fluvial, hasta un tramo entorno a 50 metros aguas abajo de la confluencia con el regato Corga de Sampil.

Por otra parte el regato Corga de Sampil se estudiará desde su paso por el término de Celanova hasta su desembocadura en el río Ourille. Con el río do Porto se sigue un proceso similar, modelizándolo desde su paso por el pueblo de Santa Baia hasta su desembocadura en el Ourille.

Simulando los tramos indicados se consigue la mejor caracterización posible de la zona de estudio movilizand un menor uso de recursos informáticos, por ello logrando una mejor optimización del tiempo de cálculo.

4. VALORES DE MANNING

En el trabajo de modelización del cauce de un río es parte muy importante y la buena estimación del coeficiente Manning la que más, ya que representa de una manera empírica las pérdidas de carga del cauce y los terrenos afectados por las crecidas.

4.1 Factores afectan al valor de Manning

Los principales factores que afectan a la estimación de estos parámetros son:

Rugosidad superficial: La rugosidad superficial o superficie rugosa de un canal se presenta debido al tamaño y la forma del material que conforma el perímetro mojado del canal, el cual causa un efecto retardante en el flujo.

Vegetación: El efecto retardante causado por la vegetación puede considerarse como una clase de rugosidad superficial, pero este efecto depende por completo de la altura, la densidad, la distribución y el tipo de vegetación, y esto es muy importante sobre todo en el diseño de pequeños canales de drenaje.

Irregularidad del canal: Esto se refiere a las variaciones en las secciones transversales de los canales, su forma y su perímetro mojado a lo largo de su eje longitudinal. En Canales naturales las irregularidades son por lo general el resultado de depósitos o sedimentos. Cuando la variación es gradual el coeficiente n de Manning no se ve afectado significativamente, pero cuando se presentan cambios abruptos se puede generar un valor de n mucho mayor.

Alineamiento del canal: Cuando se presentan curvas en el eje longitudinal del canal se presentan variaciones del coeficiente dependiendo del grado de curvatura que posean. Cuando las curvas son suaves con radios grandes se producirán valores de n relativamente bajos, y las curvas bruscas producirán un aumento en el valor de n .

Obstrucción: La presencia de obstáculos tales como troncos de árbol, deshechos de flujo, atascamientos, pilas de puentes y estructuras similares, tienden a incrementar el valor de n , el cual depende de la naturaleza de la obstrucción, de su tamaño, forma, número y distribución a lo largo y ancho del canal.

Anejo VII: ESTUDIO HIDRÁULICO

Nivel del agua y descarga: El valor de n tiende a disminuir en muchos canales al aumentar el nivel del agua y la descarga. Sin embargo, el valor de n puede ser grande, no solo a pocas profundidades sino también en niveles altos si las bancas son rugosas, pastosas o cubiertas de hierba.

4.2 Estimación valor de Manning

Para la selección de los valores de Manning encontramos dos vías, una más clásica que se basa en el uso de tablas y documentos de referencia y otra basada en la selección en función de los usos del suelo.

Selección mediante de tablas

El empleo de tablas hace más sencilla la selección de estos valores y permite poder contrastar estas con estudios específicos de ríos con características similares. Uno de los primeros en desarrollar tablas de uso generalizado fue el profesor Ven te Chow en 1959 con la publicación del libro “Hidráulica de canales abiertos”, de consulta libre en internet.

O tablas de referencia del propio USGS, en la que se puede encontrar 23 casos de ríos catalogados y que pueden servir de referencia para estimar los valores del río objetivo. Esta información se puede consultar en <http://wwwrcamnl.wr.usgs.gov/sws/fieldmethods/Indirects/nvalues/>.

Selección mediante método de Cowan

Cowan, en 1956, desarrolló una expresión que permite determinar el valor del coeficiente de Manning a través de la interacción de diferentes parámetros que permiten describir o valorar características concretas de un curso fluvial. La expresión es la siguiente:

En esta expresión, que sirve tanto para la caracterización de resistencia al paso del flujo en cauce principal como en llanuras de inundación, el valor del coeficiente de rugosidad de Manning n depende de:

$$n = (n_b + n_1 + n_2 + n_3 + n_4) \cdot m$$

n_b = un valor base de n para un cauce recto, uniforme y liso en función del material del fondo del lecho para una llanura de inundación con suelo sin vegetación.

n_1 = factor de corrección para implementar el efecto de las irregularidades superficiales tanto en canal principal como en llanura de inundación.

n_2 = un valor que añade las variaciones de forma y tamaño de la sección del cauce. Para llanuras de inundación este valor se considera 0.

n_3 = un valor que implementa el efecto de obstrucciones en canal principal y en llanura de inundación.

n_4 = un valor que incorpora el efecto de presencia de vegetación tanto en canal principal como en

en llanura de inundación

m = un factor corrector que implementa la sinuosidad del cauce. Para llanuras de inundación este valor se considera 1.

Así, con este método, partiendo de un canal teórico recto, uniforme y liso de un material dado al cual le corresponde un valor de coeficiente de rugosidad de Manning determinado, a éste se le van añadiendo valores que representan la presencia de elementos y características que condicionan el paso del flujo.

La Guía Metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, en su Anejo VI presenta una tabla que relaciona cada uno de los anteriores parámetros con unos valores o intervalos de valores en función de las características que presentan cada uno de los aspectos geomorfológicos expuestos anteriormente.

Esta tabla de correlación de la Guía Metodológica, que se basa en el documento “Guide for Selecting Manning's Roughness Coefficients for Natural Channels and Flood Plains (USGS)” se ciñe únicamente a la caracterización de la rugosidad en el lecho del cauce.

Condiciones del cauce		Valores		Descripción
Material	Tierra	n_b	0.020	Cauces de arcilla
	Roca cortada		0.025	Cauces en roca
	Grava fina		0.024	Cauces de grava
	Grava gruesa		0.028	
Grado de irregularidad	Bajo	n_1	0.000	Canales excavados lisos
	Menor		0.005	Canales excavados en buenas condiciones
	Moderado		0.010	Canales con alguna erosión en márgenes
	Alto		0.020	Canales naturales con secuencias de rápidos y remansos, bolos, raíces descubiertas
Variaciones de la sección transversal	Gradual	n_2	0.000	Casi uniforme
	Ocasionalmente alternante		0.005	Contracciones y expansiones infrecuentes
	Frecuentemente alternante		0.010-0.015	Contracciones y expansiones frecuentes

Efecto de las obstrucciones	Pequeño	n_3	0.000	Ocupan <5% del cauce
	Menor		0.010-0.015	Ocupan entre el 5-15% del cauce
	Apreciable		0.020-0.030	Ocupan entre el 15-50% del cauce
	Alto		0.040-0.060	Ocupan >50% del cauce
Vegetación	Baja	n_4	0.005-0.010	El colado es mayor que tres veces la altura de la vegetación
	Media		0.010-0.025	El colado es entre una y tres veces la altura de la vegetación
	Alta		0.025-0.050	La altura de la vegetación es la del colado
	Muy alta		0.050-0.100	La altura de la vegetación es el doble del colado o la vegetación es muy densa
Cantidad de meandros	Menor	m	1.000	Sinuosidad entre 1.0 y 1.2
	Apreciable		1.150	Sinuosidad entre 1.2 y 1.5
	Alta		1.300	Sinuosidad >1.5

Anejo VII: ESTUDIO HIDRÁULICO

Selección mediante usos del suelo

Hoy en día tenemos una mayor accesibilidad a información cartográfica y territorial, disponemos de unas mayores y más potentes tecnologías y herramientas que mejoran y optimizan la generación de modelos hidráulicos.

Se ha establecido en este sentido, una relación entre los usos del suelo y los coeficientes de rugosidad de Manning que los representan, según dos tipos de clasificación: SIOSE (Sistema de información sobre Ocupación del Suelo de España, de la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional) y CORINE (CoORDination of INformation of the Environment, de la Agencia Europea del Medioambiente).

Esta relación uso de suelo vs. coeficiente de rugosidad de Manning se recoge en unas tablas incluidas en la Guía Metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables.

Clasificación de usos del suelo del SIOSE				n	Clasificación de usos del suelo del CORINE (2000)				
Artificial compuesto ⁵⁰⁹ 220	Infraestructuras ⁸⁷⁰	Suministro de agua ⁹¹⁰	Conducciones y canales ⁹¹²	0,015	Canales artificiales	Cursos de agua	Aguas continentales	Superficies de agua	
Coberturas de agua ⁵¹⁰	Aguas continentales ⁵¹⁰	Cursos de agua ⁵¹¹		0,04	Ríos y cauces naturales				
		Láminas de agua ⁵¹²	Lagos y lagunas ⁵¹³	0,025	Lagos y lagunas	Láminas de agua			
			Embalses ⁵¹⁴		Embalses				
Cobertura artificial ¹⁰⁰	Lámina de agua artificial ¹⁰³			0,03	Lagunas costeras		Aguas marinas		
Coberturas de agua ⁵⁰⁰	Aguas marinas ⁵²⁰	Lagunas costeras ⁵²¹			0,03	Estuarios			
		Estuarios ⁵²²				Mares y océanos			
				Mares y océanos ⁵²³	0,025	Mares y océanos			

Clasificación de usos del suelo del SIOSE				n	Clasificación de usos del suelo del CORINE (2000)			
Artificial compuesto	Urbano mixto	Casco		0,1	Tejido urbano continuo		Tejido urbano	
		Edificación						
Cobertura artificial	Otras construcciones		0,09	Estructura urbana abierta		Urbanizaciones discontinuas (urbanizaciones)		
	Ensanche							
Urbano mixto	Discontinua		0,09	Urbanizaciones eventuales y/o ajardinadas				
	Polígono industrial ordenado							
Industrial	Polígono industrial sin ordenar		0,1	Zonas industriales				
	Industria aislada							
Primario	Piscifactoría		0,1	Zonas industriales y comerciales (granjas agrícolas)				
	Eólica							
Energía	Solar		0,1	Zonas industriales, comerciales y de transporte				
	Nuclear							
Infraestructuras	Eléctrica		0,1	Grandes superficies de equipamientos y servicios				
	Térmica							
Infraestructuras	Hidroeléctrica		0,1	Autopistas, autovías y terrenos asociados				
	Gaseoducto/oleoducto							
Telecomunicaciones	Depuradoras y potabilizadoras		0,1	Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados				
	Desalinizadoras							
Terciario	Comercial y oficinas		0,1	Complejos ferroviarios				
	Complejo hotelero							
Parque recreativo	Administrativo institucional		0,1	Zonas portuarias				
	Sanitario							
Equipamiento/dotacional	Cementerio		0,1	Aeropuertos				
	Educación							
Penitenciario	Religioso		0,1					
	Cultural							
Infraestructuras	Residuos		0,2					
	Plantas de tratamiento							
Cobertura artificial	Vial, aparcamiento o zona peatonal sin vegetación		0,2					
	Red viaria							
Artificial compuesto	Infraestructuras	Transporte	0,2					
				Red ferroviaria				
Portuario	Aeroportuario		0,2					

Anejo VII: ESTUDIO HIDRÁULICO

Clasificación de usos del suelo del SIOSE			n	Clasificación de usos del suelo del CORINE (2000)					
Asentamiento agrícola residencial 203			0,035-0,05	0,035	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en secano	Mosaico de cultivos en secano	Mosaico de cultivos (mosaico de cultivos con casas dispersas)	Zonas agrícolas heterogéneas	
Artificial compuesto 200	Primario 230	Agrícola/ganadero 231		0,04	Mosaico de cultivos permanentes en secano				
					Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en secano				
				0,035	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en regadío	Mosaico de cultivos en regadío			
				0,04	Mosaico de cultivos permanentes en regadío				
Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en regadío									
Huertas familiar 204				0,05	Mosaico de cultivos mixtos en secano y regadío				Terrenos principalmente agrícolas con importantes espacios de vegetación natural
					Mosaico de cultivos agrícolas en secano con espacios significativos de vegetación natural y seminatural				
					Mosaico de cultivos agrícolas en regadío con espacios significativos de vegetación natural y seminatural				
					Mosaico de prados o praderas con espacios significativos de vegetación natural y seminatural				
Dehesa 201			0,06	Pastizales, prados o praderas con arbolado adherado		Sistemas agro-forestales			
				Cultivos agrícolas con arbolado adherado					
Arbolado forestal 310	Frondosas 311	Frondosas caducifolias 312	0,07	Bosque mixto			Bosques		
				Perennifolias					
		Caducifolias y marcescentes							
		Otras frondosas de plantación							
		Mezclas de frondosas							
		Laurisilva macaronésica							
		Bosques de ribera							
		Bosques de coníferas de hojas aciculares							
	Coníferas 316	Bosques de coníferas de hojas de tipo cupresáceo			Bosques de coníferas				
		Pastizales supraforestales templado-oceánicos, pirenaicos y occantábricos			Pastizales supraforestales	Pastizales naturales (Prados alpinos)		Matorrales y/o asociaciones de vegetación herbácea	
Pastizal 300	Pastizales supraforestales mediterráneos								
	Otros pastizales templado oceánicos								
	Otros pastizales mediterráneos								

Clasificación de usos del suelo del SIOSE				n	Clasificación de usos del suelo del CORINE (2000)			
100 Cobertura artificial	Zonas de extracción o vertido 131			0.04	Zonas de extracción minera		Zonas de extracción minera, vertidos y de construcción	Zonas artificiales
	Artificial compuesto	Primarios 130	Minero extractivo 132		Escombreras y vertederos			
Infraestructuras 133		Residuos 134	Vertederos y escombreras 135		Zonas en construcción			
101 Cobertura artificial	Suelo no edificado 121			0.09	Zonas verdes urbanas		Zonas verdes artificiales, no agrícolas	
Artificial compuesto	Zona verde artificial y arbolado urbano 102							
	Primario 122	Forestal 123						
	Terciario 124	Camping 125						
	Parque urbano 126							
Equipamiento/dotacional 127	Deportivo 128		0.035	Resto de instalaciones deportivas y recreativas	Instalaciones deportivas y recreativas			
	Campo de golf 129			Campos de golf				
200 Cultivos	Cultivos herbáceos 210	Cultivos herbáceos distintos de arroz 212		0.04	Tierras de labor en secano (tierras abandonadas/barbechos)		Tierras de labor	
		Arroz 211			Cultivos herbáceos en regadío			
					Terrenos regados permanentemente			
	Cultivos leñosos 220	Viñedos 221		0.05	Viñedos en secano	Viñedos en secano		
		Frutales 222	Frutales cítricos 223		Frutales en secano			
			Frutales no cítricos 224	0.06	Frutales tropicales	Frutales en regadío	Frutales y plantaciones de bayas (plantaciones de lúpulo)	
Otros cultivos leñosos 225		0.06	Otros frutales en regadío					
Olivar 232		0.06	Olivares en secano	Olivares				
Olivares en regadío	0.06	Olivares en regadío						
Prados 240			0.035	Prados y praderas (pastos en tierras abandonadas, prados arbolados)		Praderas		
Asentamiento agrícola residencial 203				0.035-0.05	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en secano	Cultivos anuales asociados a cultivos permanentes	Zonas agrícolas heterogéneas	
				0.04	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en regadío			

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

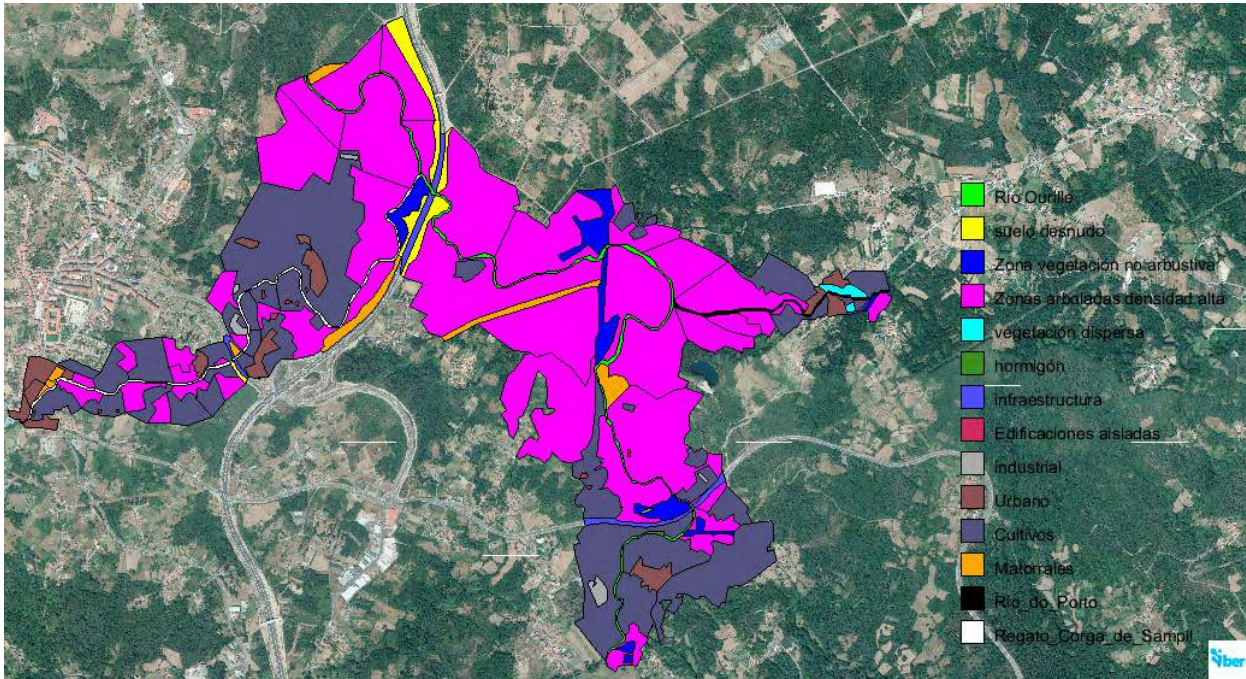
Daniel Casas González

Clasificación de usos del suelo del SIOSE		n	Clasificación de usos del suelo del CORINE (2000)		
Matorral 330		0,06	Landas y matorrales en climas húmedos. Vegetación mesófila	Landas y matorrales mesófilos	Bosques y áreas seminaturales
		0,065	Fayal-brezal macaronésico		
		0,055	Grandes formaciones de matorral denso o medianamente denso	Matorrales esclerófilos mediterráneos	
		0,055	Matorrales sub-arbustivos o arbustivos muy poco densos		
		0,06	Matorrales xerófilos macaronésicos	Vegetación esclerófila	
Terrenos sin vegetación 330	Playas, dunas y arenales 331	0,025	Playas y dunas	Playas, dunas y arenales	Espacios abiertos con escasa o sin vegetación
	Ramblas 332	0,035	Ramblas con poca o sin vegetación		
	Acantillados marinos 331	0,025	Rocas desnudas con fuerte pendiente (acantilados, etc.)		
	Roquedo 330	0,025	Afloramientos rocosos y roquedos 332	Roquedo	
Suelo desnudo 333		0,035	Canchales 333		Espacios con vegetación escasa
		0,035	Coladas lávicas cuaternarias 334		
		0,03	Coladas lávicas cuaternarias		
		0,03	Xeroestepa subdesértica		
Zonas quemadas 334		0,04	Cárcavas y/o zonas en proceso de erosión		Zonas húmedas continentales
		0,04	Espacios orófilos altitudinales con vegetación escasa		
		0,04	Zonas quemadas		
		0,025	Glaciares y nieves permanentes		
Coberturas húmedas 400	Humedales continentales 410	0,04	Humedales y zonas pantanosas (zonas pantanosas sin árboles y de transición, en ocasiones con una turbera de más de 30 cm de espesor)	Zonas húmedas continentales	Zonas húmedas litorales
	Turberas 412	0,04	Turberas y prados turbosos (explotaciones turberas)		
	Marismas 421	0,04	Marismas		
	Humedales marinos 420	0,04	Zonas llanas intermareales		
Humedales continentales 410	Salinas marinas 422	0,04	Salinas		
	Salinas continentales 423	0,04			

4.3 Valores de Manning en proyecto

Siguiendo el mismo esquema de trabajo que se ha empleado en el cálculo hidrológico, se cruzarán los datos de información geográfica y uso de suelo para obtener los valores de Manning, en los diferentes tramos de río a analizar. Para los cauces de estudio se emplearán las tablas del USGS caracterizadas para los 23 ríos, eligiendo aquellos que guarden un mayor similitud.

Con ello obtenemos la siguiente caracterización de nuestra cuenca:



5. MALLADO

El mallado forma parte importante de la elaboración del modelo IBER, se pueden emplear dos tipos de mallas, estructuradas y no estructuras, en este caso se ha empleado una malla no estructurada. Esto ha sido por la facilidad de adaptación al terreno y un mejor encaje en la zona de contacto entre las diferentes superficies creadas, para asignar los valores de Manning que corresponden a cada caso.

El tamaño de malla se ha seleccionado buscando un equilibrio entre la precisión requerida en el proyecto y un uso óptimo de los recursos de cálculo que podía ofrecer el ordenador empleado en el proceso. Por ello se ha empleado un tamaño de malla de 250m en las diferentes superficies que no afectaban directamente al cauce del río, y de 5m en lo que refiere a los cauces. No seha empleado mayor precisión en los cauces ya que al emplear un MDT (modelo digital del terreno) de 5 metros, no aportaría mayor precisión durante la ejecución del programa y aumentaría significativamente el tiempo de cálculo.

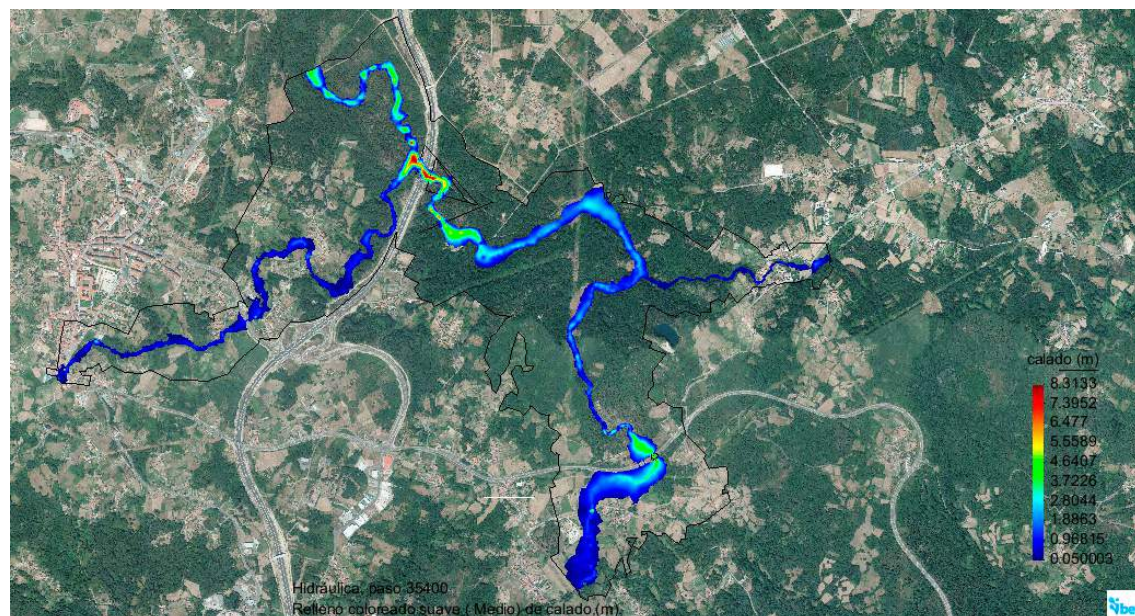
El resultado del mallado obtenido ha sido el siguiente:



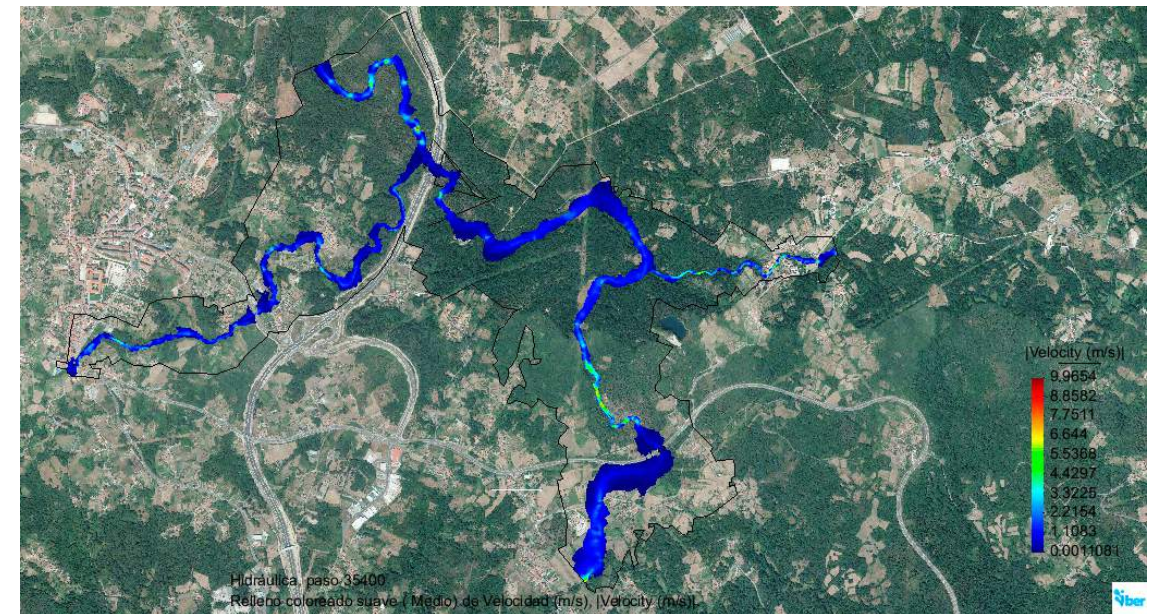
6. RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN

A continuación se presentan los resultados obtenidos de las diferentes modelizaciones realizadas, para T= 25, 50, 100 y 500 años. Se presentan los valores de calado y velocidad, ya que se consideran los más representativos para tener en cuenta a la hora de seleccionar las alternativas de proyecto. También se presentará el resultado de la zona de flujo preferente que condicionará las actuaciones que se lleven a cabo transversalmente al eje del cauce.

Calado T=25 años

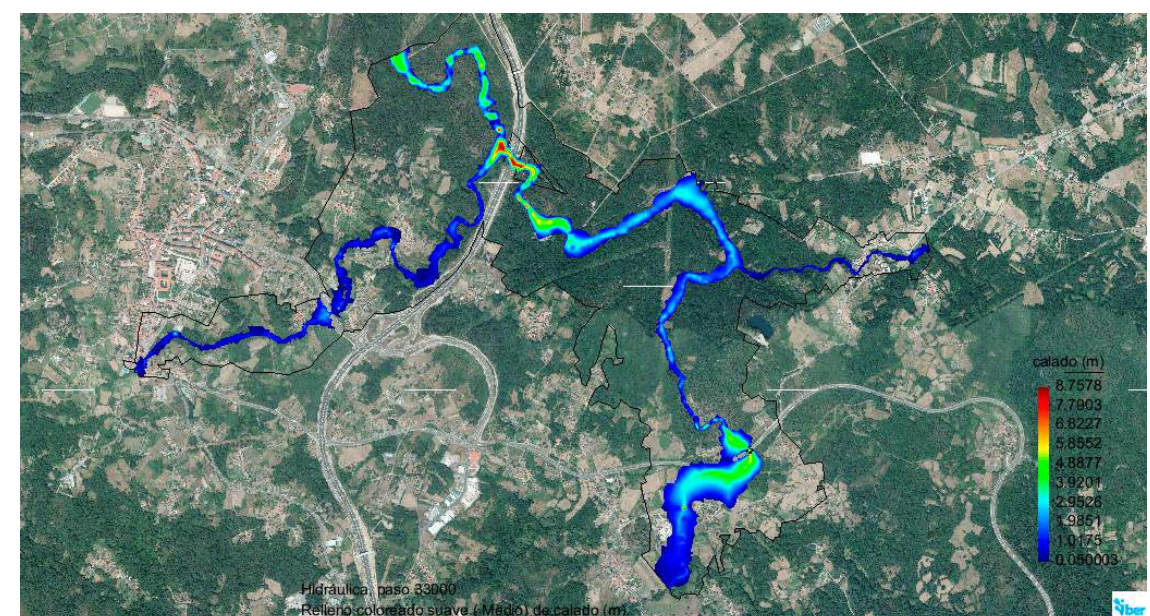


Velocidad T=25 años



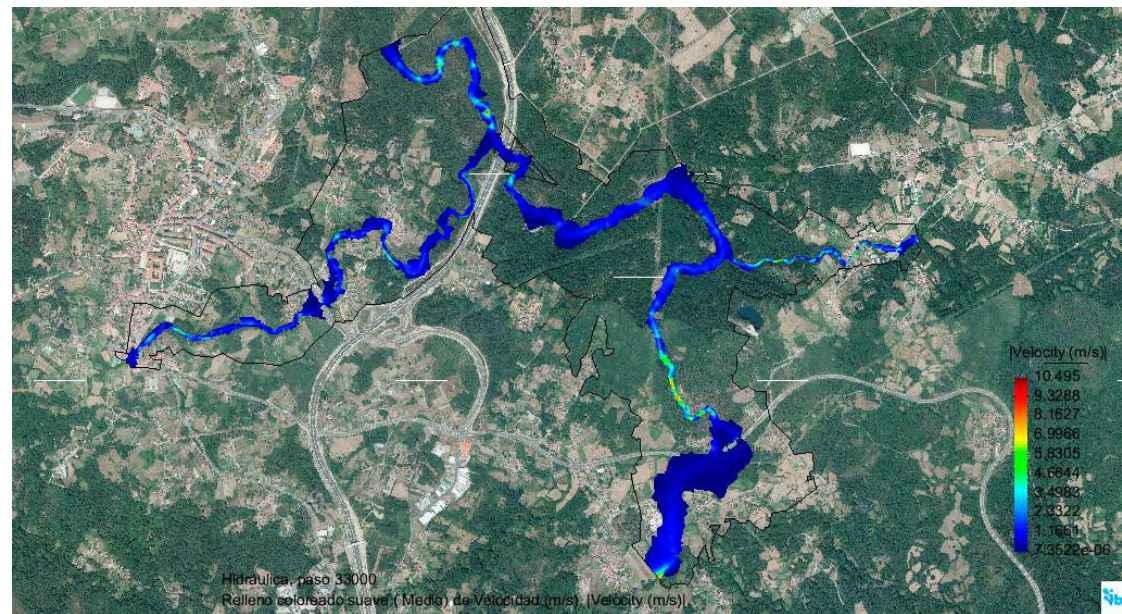
Según lo que se puede observar en los resultados, tenemos un área de inundación importante en el tramo anterior al cruce a la OU-541, este echo se ve favorecido por la escasa pendiente del tramo y el efecto embudo que hace el paso inferior. No se produce afectación de la vía de comunicación. Se ve una zona con un calado elevado que coincide con el franqueo de la AG-31, solo encontrando motivación en la topografía del lugar. Las velocidades de los diferentes tramos guardan relación con lo esperado.

Calado T=50 años



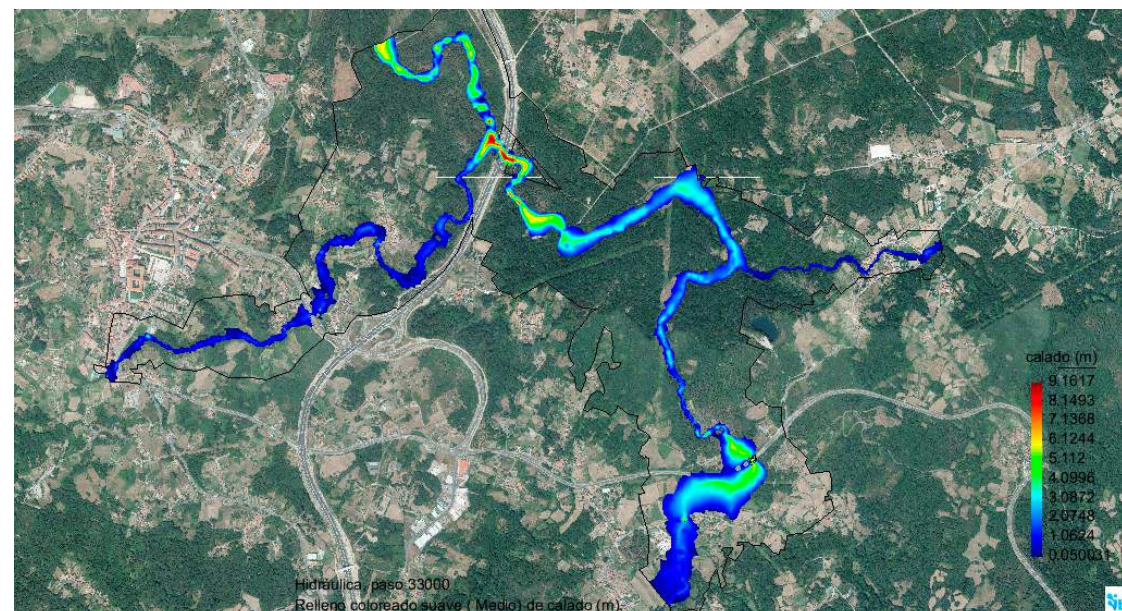
Anejo VII: ESTUDIO HIDRÁULICO

Velocidad T=50 años

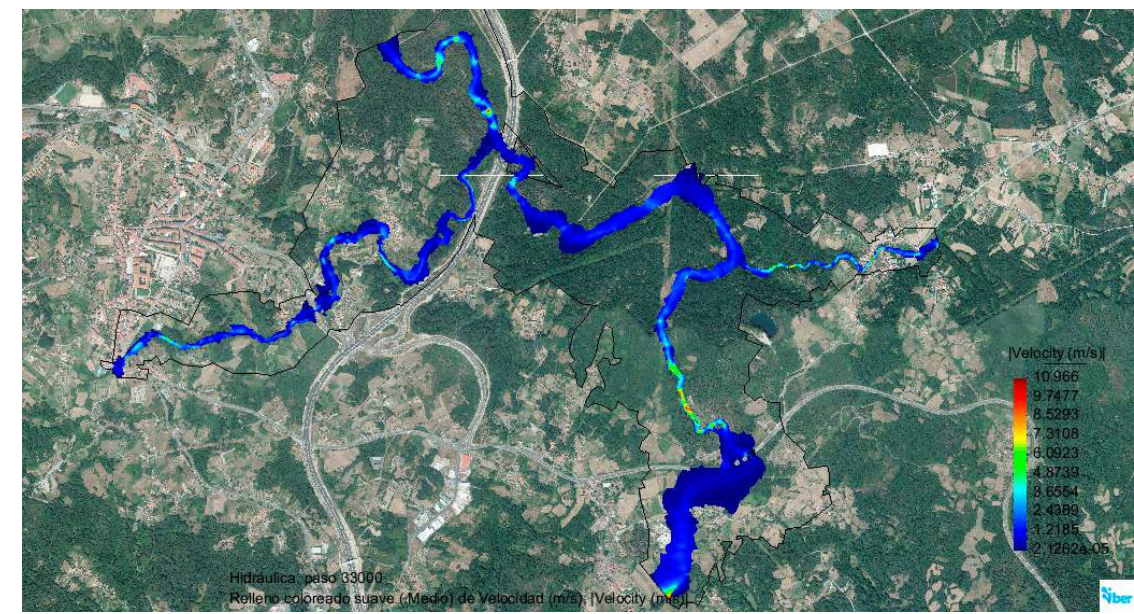


El perfil de velocidades que obtenemos para T=50 años sigue un patrón similar al de T=25 años por lo que se suponen que los datos son correctos. En cuanto a los calados que se obtienen, hay una mayor acumulación de agua en el tramo aguas arriba de la OU-541, con cotas de agua cercana a los 5 metros, provocando que el paso inferior entre el área recreativa de Veiga y la continuación del cauce quede inutilizada, como ya sucedía para T=25 años. Además para este periodo de retorno la OU-541 se inunda, acumulando una lámina de agua que varía entre 0,05 - 1 m.

Calado T=100 años

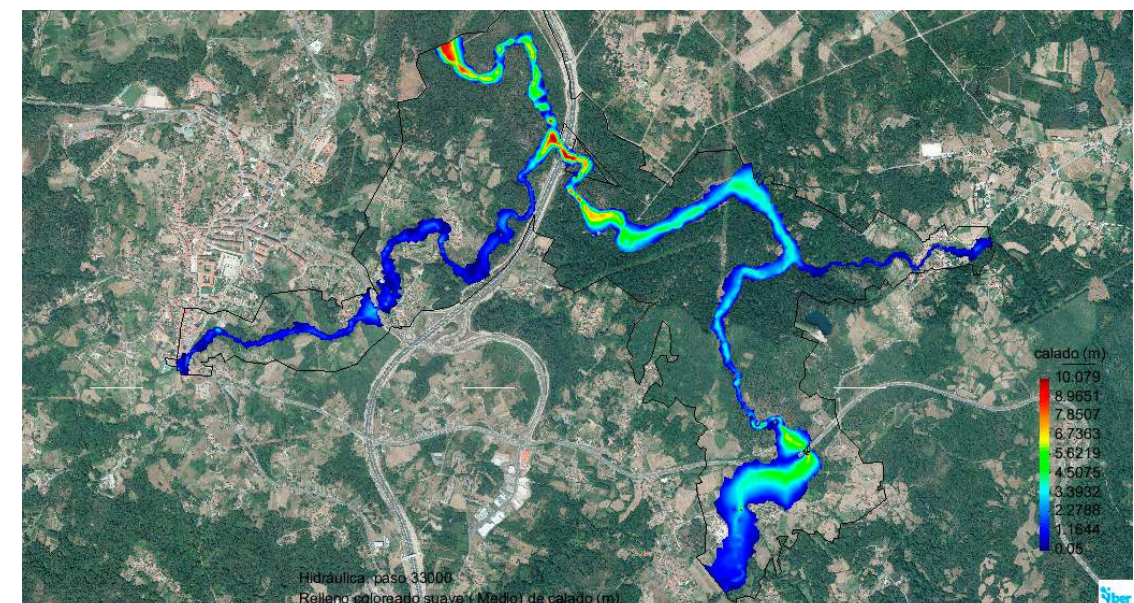


Velocidad T=100 años



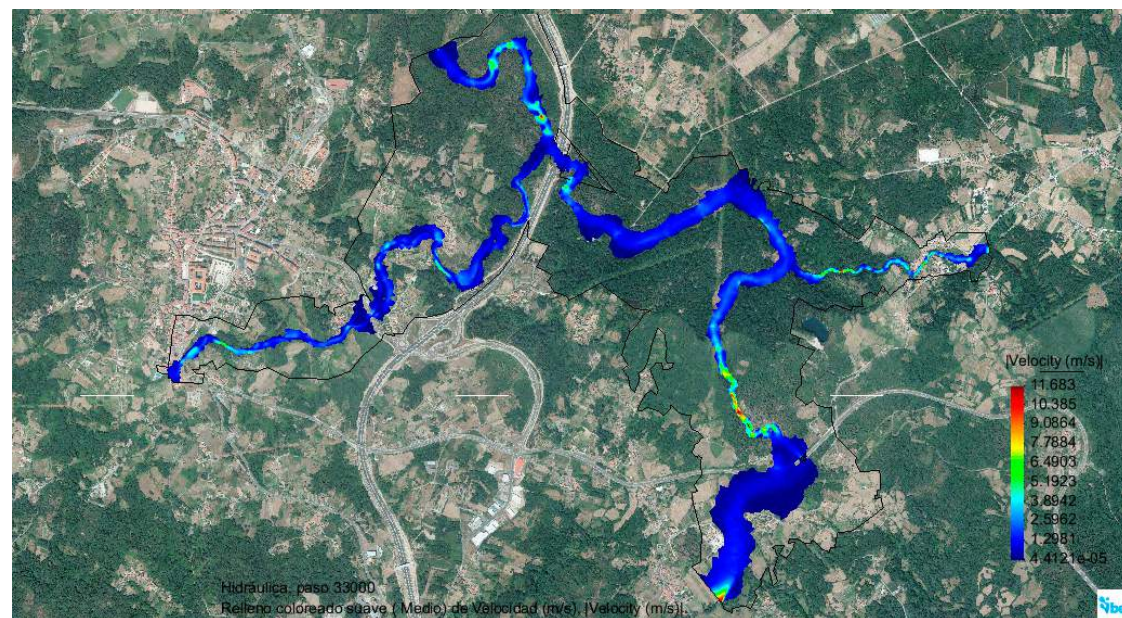
Los resultados para la modelización de T= 100 años son los esperados en base a los resultados obtenidos para las anteriores modelizaciones. Se aprecia una mayor elevación en la lámina de agua en el curso medio del río Ourille y un aumento de los efectos antes descritos bajo el puente de la AG-31. La velocidad del cauce aumenta en el tramo aguas abajo del área recreativa de Veiga, efecto que se ve acrecentado por el efecto balsa de la provocada por la OU-541.

Calado T=500 años



Anejo VII: ESTUDIO HIDRÁULICO

Velocidad T=500 años



Los resultados que se obtienen para la avenida de T=500 años son similares a los descritos para T=100 años, se detecta una mayor altura de la lámina de agua y velocidades más grandes para los mismo tramos de cauce.

Zona de flujo preferente

La zona de flujo preferente es aquella zona constituida por la unión de la vía de intenso desagüe, y de la zona donde se puedan producir graves daños sobre las personas y los bienes, ambas zonas calculadas para la avenida de 100 años de periodo de retorno, quedando delimitado su límite exterior mediante la envolvente de ambas zonas.

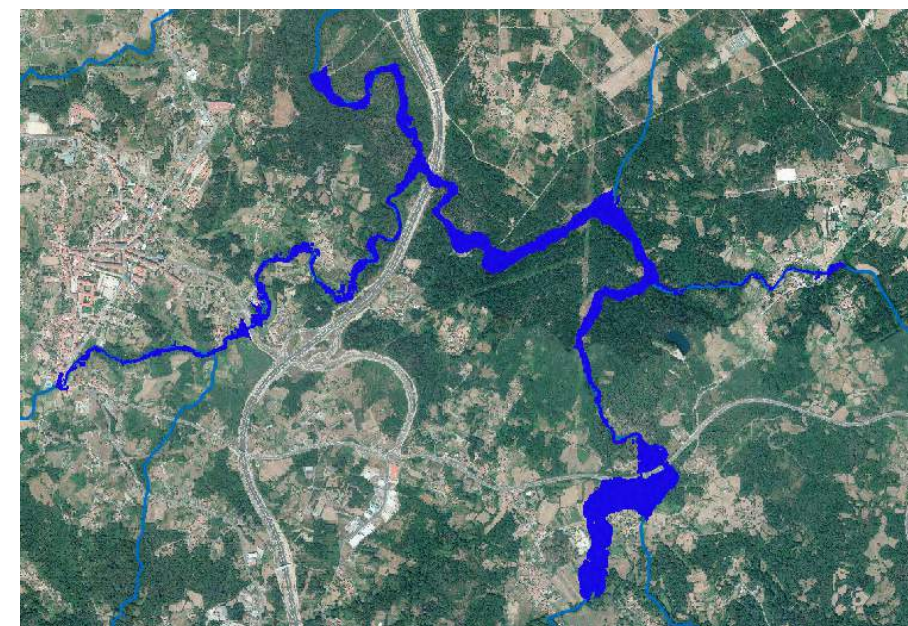
A los efectos de la aplicación de la definición anterior, se considerará que pueden producirse graves daños sobre las personas y los bienes cuando las condiciones hidráulicas durante la avenida satisfagan uno o más de los siguientes criterios:

- Que el calado sea superior a 1 m.
- Que la velocidad sea superior a 1 m/s.
- Que el producto de ambas variables sea superior a 0,5 m²/s.

Se entiende por vía de intenso desagüe la zona por la que pasaría la avenida de 100 años de periodo de retorno sin producir una sobreelevación mayor que 0,3 m, respecto a la cota de la lámina de agua que se produciría con esa misma avenida considerando toda la llanura de inundación existente. La sobreelevación anterior puede reducirse, a criterio del organismo de cuenca, hasta 0,1 m cuando el incremento de la inundación pueda producir graves perjuicios o aumentarse hasta 0,5 m en zonas rurales o cuando el incremento de la inundación produzca daños reducidos.

Atendiendo a esta definición se modificará el limite seco-mojado en IBER imponiendolo de 0,5 metros, el que se considera adecuado en áreas rurales o de poca afección, como la que encontramos a lo largo del cauce del río Ourille. Se deberá poner mayor atención al tramo del regato Corga do Sampil a la altura de los accesos de la autovía AG-31, debido a que el área de inundación afecta a algunas viviendas unifamiliares así como a la depuradora de Celanova.

Los resultados que se obtienen son los siguientes:



El área en azul oscuro marca la zona de flujo preferente, calculada para la avenida de T=100 años, bajo los condicionantes anteriormente descritos.

7. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos de este análisis hidráulico de este caso concreto nos permiten concluir que la mejor opción para el diseño de los paseos fluviales, en torno al río Ourille y su afluente regato Corga do Sampil, es la de T=25 años, como se suponía al principio de este anejo.

Esta es la mejor opción dado que la vida útil de este tipo de infraestructuras se calcula para un período de 25 años, además las áreas de inundación de la avenida de T=25 años y T=50 años no difieren mucho. Las diferencias más importantes entre ambas hacen referencia a lo que sucede en el entorno del área recreativa de Veiga y la afección de la aguas del regato Corga do Sampil en el entorno de la depuradora de Celanova.

El área recreativa de Veiga por su situación geográfica y la configuración de esta zona sufre inundaciones recurrentes, lo que encaja con lo descrito en el plan de zonas inundables del Estado. Esto afecta a nuestro proyecto desde el punto de vista que se plantean los accesos a la zona de

Anejo VII: ESTUDIO HIDRÁULICO

de paseo en este tramo del río Ourille desde este punto. Por ello se asume que en muchas situaciones los accesos deberán estar cortados, pudiendo hacer uso solamente de los accesos que se proyectan desde la zona de Celanova.

La zona de flujo preferente definida durante el estudio nos permitirá conocer las limitaciones de las obras transversales que sea necesario emplear en nuestro cauce. No generando especiales problemas sobre el proyecto, aunque se analizará de forma más detallada en el anejo de alternativas, siendo cuando cobre mayor importancia al analizar desde un punto de vista multicriterio las diferentes alternativas proyectadas.

Anejo VII : PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

DOCUMENTO I: MEMORIA

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1. OBJETO_____2

2. MUNICIPIO DE CELANOVA_____2

3. MUNICIPIO DE A BOLA_____3

4. CONCLUSIONES_____3

1. OBJETO

El presente anejo tiene como finalidad analizar el planeamiento urbanístico de los municipios que afecta este proyecto, describiendo los usos de las parcelas que se pretenden emplear, según lo que dicta el planeamiento.

El municipio de Celanova cuenta con un plan urbanístico de 1995. El municipio de A Bola no cuenta con ningún plan de ordenación urbana, por lo que su ordenación urbana queda regida por Ley del Suelo de Galicia, 2/2016 del 10 de febrero.

2. MUNICIPIO DE CELANOVA

El término municipal de Celanova al contar con un planeamiento urbanístico completo, tiene ordenado los usos del suelo en todo su ayuntamiento. El plan vigente es del 9 de mayo de 1995, con modificaciones puntuales o planes parciales que no afectan a la zona de estudio de este proyecto.

En el 'Anexo I' se presentarán una serie de planos donde se detallan los usos de los suelos con sus límites para una mejor interpretación del plan urbanístico. A continuación se exponen los datos más importantes relacionados con el proyecto de estudio.

Suelo urbano

El suelo urbano solo se ve afectado por el proyecto en el tramo de enlace del paseo con el centro urbano de Celanova. El enlace se realizará usando la reserva que el propio plan ha dejado para la construcción de viales.

Estos datos según el plan aparecen delimitados en los propios planos de plan urbanístico, tal y como se puede ver en el plano 1 del 'Anexo I', el ancho del vial en el tramo de enlace de nuestro estudio es de 16 metros. En esta zona se debe mantener las mismas condiciones que en los tramos anteriores, por lo que nos encontramos con una calzada de 2 carriles de 7 m, uno por sentido, zonas de aparcamiento de 2,5 m a cada margen exterior de la vía y aceras de 2 m a cada lado.

Por tanto en nuestro proyecto emplearemos los terrenos reservados para la construcción de vías peatonales, si bien no se empleará el firme típico de acera rematado en loseta hidráulica. Este tramo tendrá el mismo acabado que el resto del sendero, quedando abierta la posibilidad de ser modificado una vez se urbanice la zona, costeándose la modificación mediante un reparto de cargas y beneficios como establece dicho plan.

Suelo de núcleo rural

En el desarrollo del proyecto se hace necesario atravesar zonas catalogadas como suelo de núcleo rural, para poder comunicar la cantera con el núcleo de Celanova. El planeamiento urbanístico trata este tipo de terrenos como suelo no urbanizable de núcleo rural. En dicho apartado no se expone nada acerca de nuevo viarios o apertura de caminos, por lo que hay que recurrir a lo que dicta la Ley 2/2016.

Según lo anteriormente expuesto y tras la consulta de la Ley 2/2016 para la construcción o apertura de nuevos caminos en suelo de núcleo rural es necesario la modificación del plan. Por tanto al ser el ayuntamiento el propio promotor de la actuación se presupone que realiza los procedimientos adecuados para poder realizar dicha actuación.

Suelo rústico

La mayor parte del proyecto que aquí se aborda transcurre por terrenos catalogados como suelo rústico. Dentro del plan urbanístico de Celanova este tipo de suelo aparece catalogado como suelo no urbanizable no protegido y protegido, encontrando diferentes figuras de protección.

A continuación se exponen los usos permitidos en cada uno de estos terrenos:

Suelo no urbanizable común: el uso normal será el agrícola, forestal, ganadero, cinegético y en general vinculado a la utilización racional de los recursos naturales.

Suelo no urbanizable de protección agrícola: estos usos están sujetos a la obtención de licencia directa municipal y pueden ser para explotaciones agrícolas, ganaderas y/o industrial vinculadas al medio rural.

Suelo no urbanizable de protección forestal: están sujetos a obtención de licencia municipal directa. Se destinan a uso forestal y agropecuario, se pueden construir viviendas vinculadas a su explotación.

Suelo no urbanizable de protección de cauces y riberas:

Zona de servidumbre 5m, cuya finalidad es:

- Paso para el servicio del personal de vigilancia del cauce.
- Paso para el salvamento de personas o bienes.
- Varado y amarre de embarcaciones de forma ocasional y en caso de necesidad.

Los propietarios de la zona de servidumbre podrán sembrar y planta especies no arbóreas, siempre que no impidan el paso señalado, y no podrán edificar sin obtener tramitación pertinente.

Zona de policía 100 m de ancho medidos a partir del cauce, donde encontramos condicionadas las actividades y usos del suelo. Se establecen las siguientes limitaciones:

- Las alteraciones sustanciales del relieve natural del terreno.
- Las extracciones de áridos.
- Las construcciones de todo tipo, tengan carácter definitivo o temporal.
- Cualquier otro uso que suponga un obstáculo para la corriente en régimen de avenidas que pueda causar la degradación deterioro de dominio público hidráulico.

Suelo no urbanizable de protección de infraestructuras de comunicaciones y servicios.

Suelo no urbanizable de protección de rutas de Especial Interés Paisajístico: se incluyen en esta área de protección, los tramos exteriores de carretera que son exteriores a los núcleos de población, desde los que sea visible o el curso bajo de los ríos o reflejados en los planos de Ordenación Municipal a escala 1/5 000.

Una vez ejecutado este proyecto podría quedar incluido dentro de esta clasificación del suelo.

3. MUNICIPIO DE A BOLA

El término municipal de A Bola no cuenta con un planeamiento urbanístico en su municipio, actualmente solo cuenta con la delimitación del núcleo de suelo rural de Podentes, parroquia fuera del ámbito de estudio.

Por lo tanto este municipio queda bajo la ley 2/2016, Ley del Suelo de Galicia, que ordena el territorio gallego. Además el municipio al no contar con un plan urbanístico queda regida por las normas subsidiarias de la provincia de Ourense del año 1991, en tanto alguno de sus puntos no haya sido modificado en algún aspecto por ley 2/2016.

Los usos y construcciones según la ordenanza reguladora del suelo no urbanizable común:

a) El usos normal de este tipo de suelo será el agrícola, forestal, ganadero y, en general, el vinculado a la utilización de los recursos naturales.

b) En el suelo no urbanizable común solo se podrán realizar los siguientes tipos de construcciones:

- Sujetas a licencia municipal directa:
 - Construcciones destinadas a explotaciones agropecuarias y forestales que guarden relación con la naturaleza y con el destino del predio.
 - Construcciones vinculadas a la ejecución, mantenimiento y servicio de obra pública.
- Las que, previamente a la licencia municipal, tengan autorización previa de la Comisión Provincial de Urbanismo, con observancia del tramite establecido por el artículo 42 de la Lei de adaptación del suelo a Galicia y por estas propias normas, pueden ser:
 - Edificaciones y instalaciones de utilidad pública o interés social, que tengan que situarse necesariamente en suelo no urbanizable.
 - Viviendas unifamiliares vinculadas a las explotaciones agropecuarias, en lugares donde no exista riesgo de formación de núcleo de población.

4. CONCLUSIONES

Las actuaciones que se plantean llevar a cabo se realizan en su mayoría en suelo rústico, en ciertos casos con alguna figura de protección, y suelo de núcleo rural y urbano en una proporción muy pequeña. El suelo de núcleo rural solo se vería afectado por el paso de la senda de paseo entorno al regato Corga de Sampil que se intentará realizar por caminos o pasos existentes actualmente, en suelo urbano solamente se produce la conexión de este paseo con Celanova. Lo que afecte al núcleo de Celanova se aprovechará de las reservas y retranqueos que marca el plan, no haciendo necesario realizar expropiaciones de suelo urbano.

APÉNDICE I

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



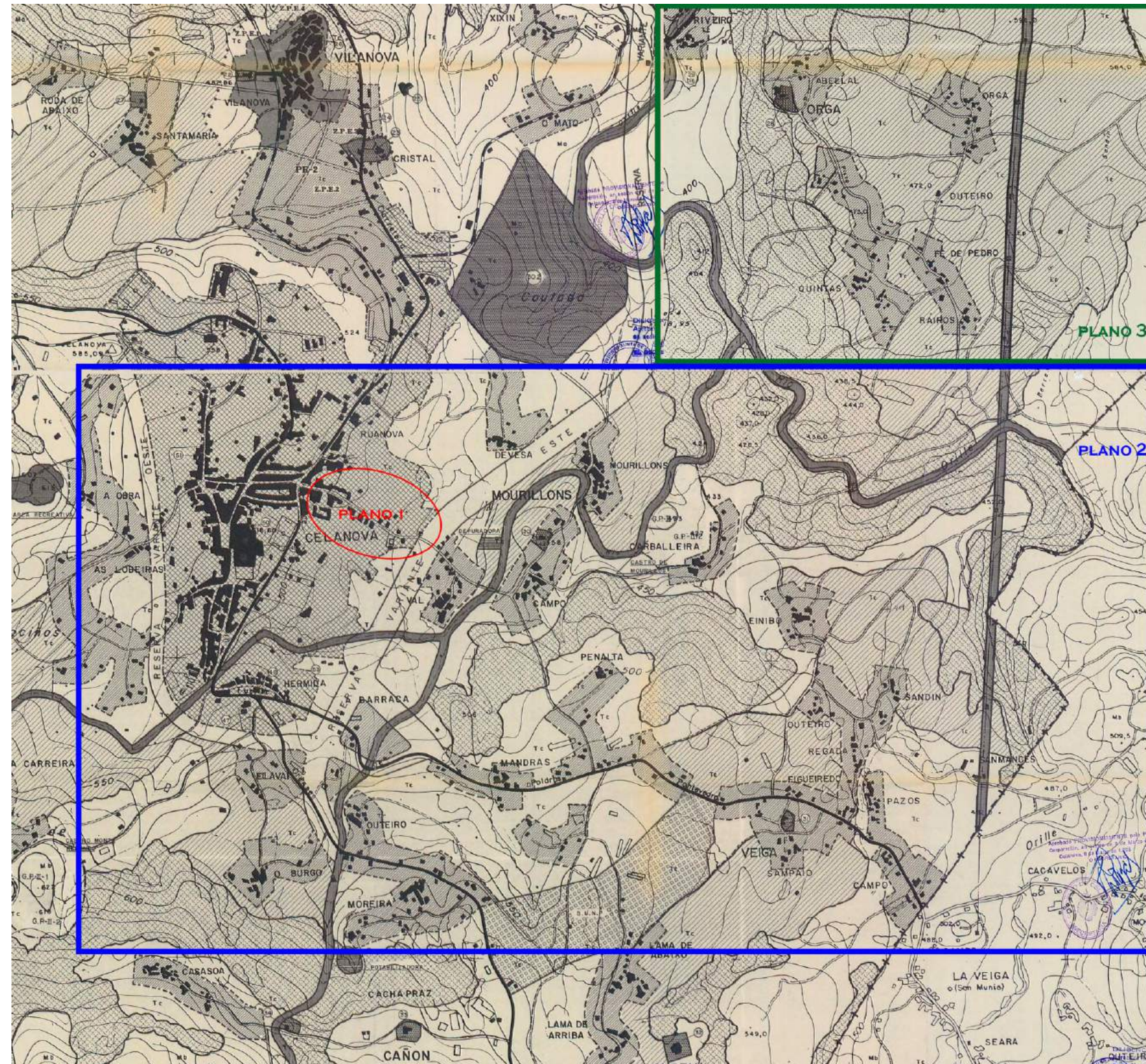
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

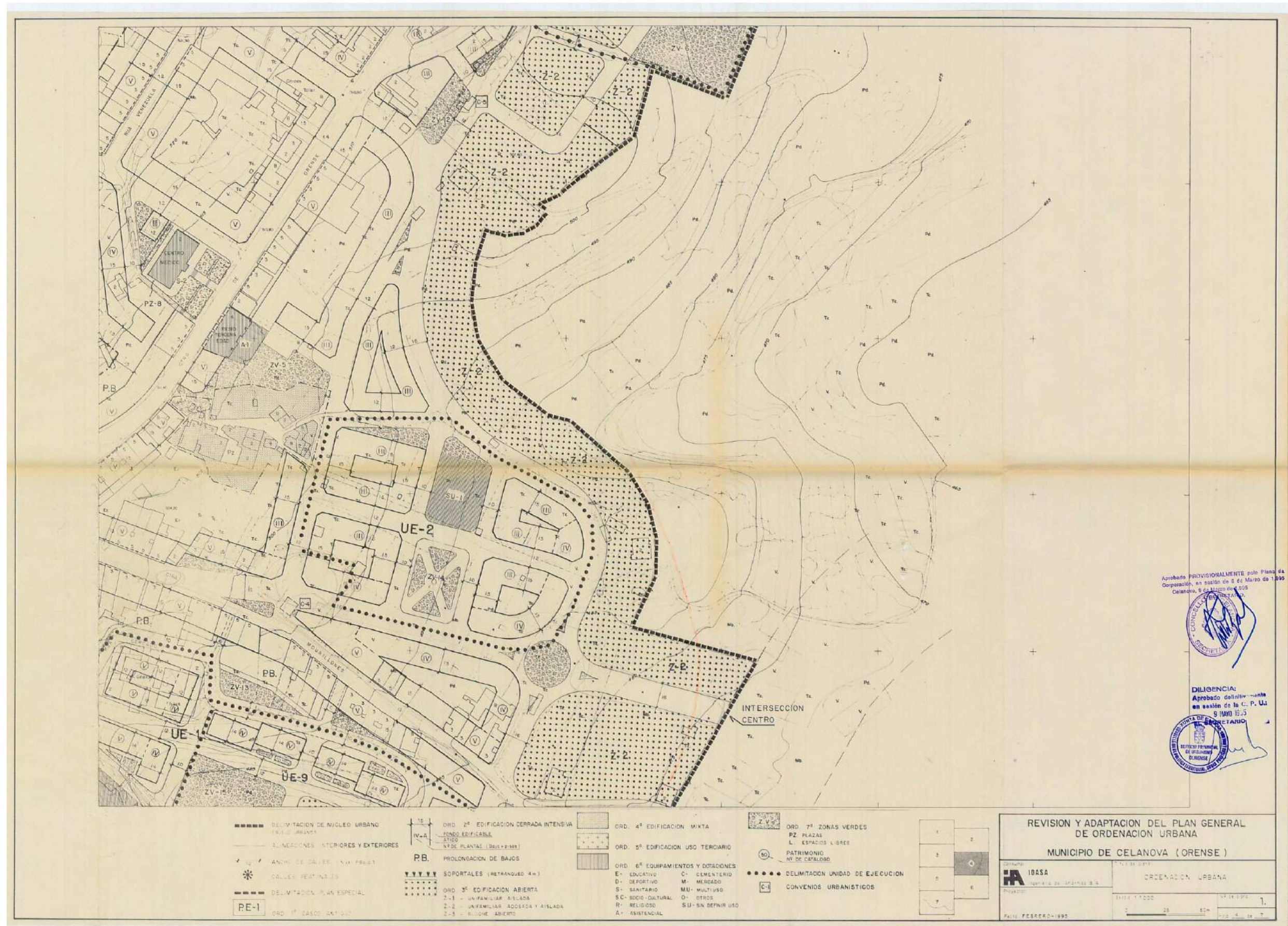
1. MAPAS PLAN URBANÍSTICO CELANOVA	2
------------------------------------	---

1. MAPAS PLAN URBANÍSTICO CELANOVA



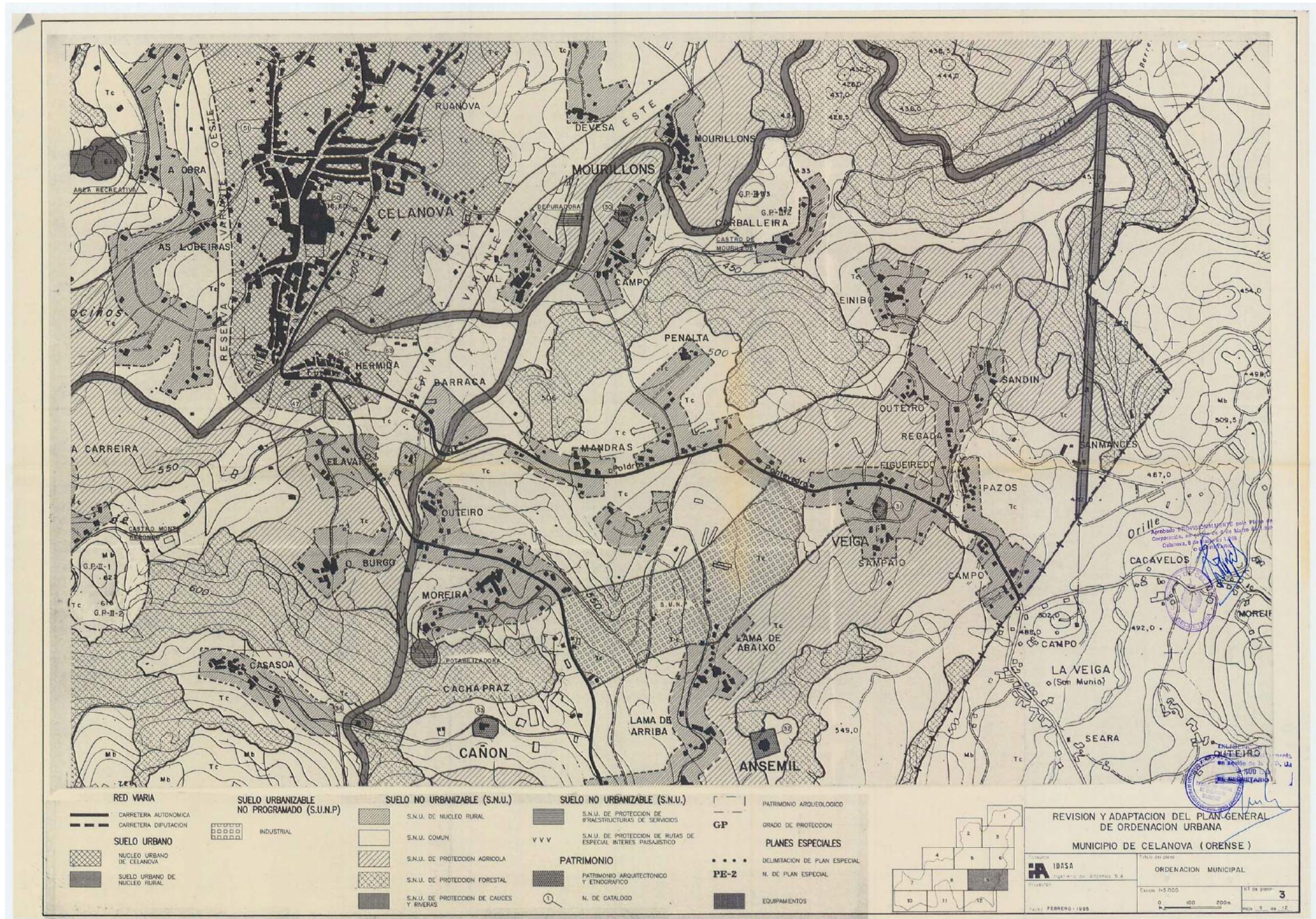
Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



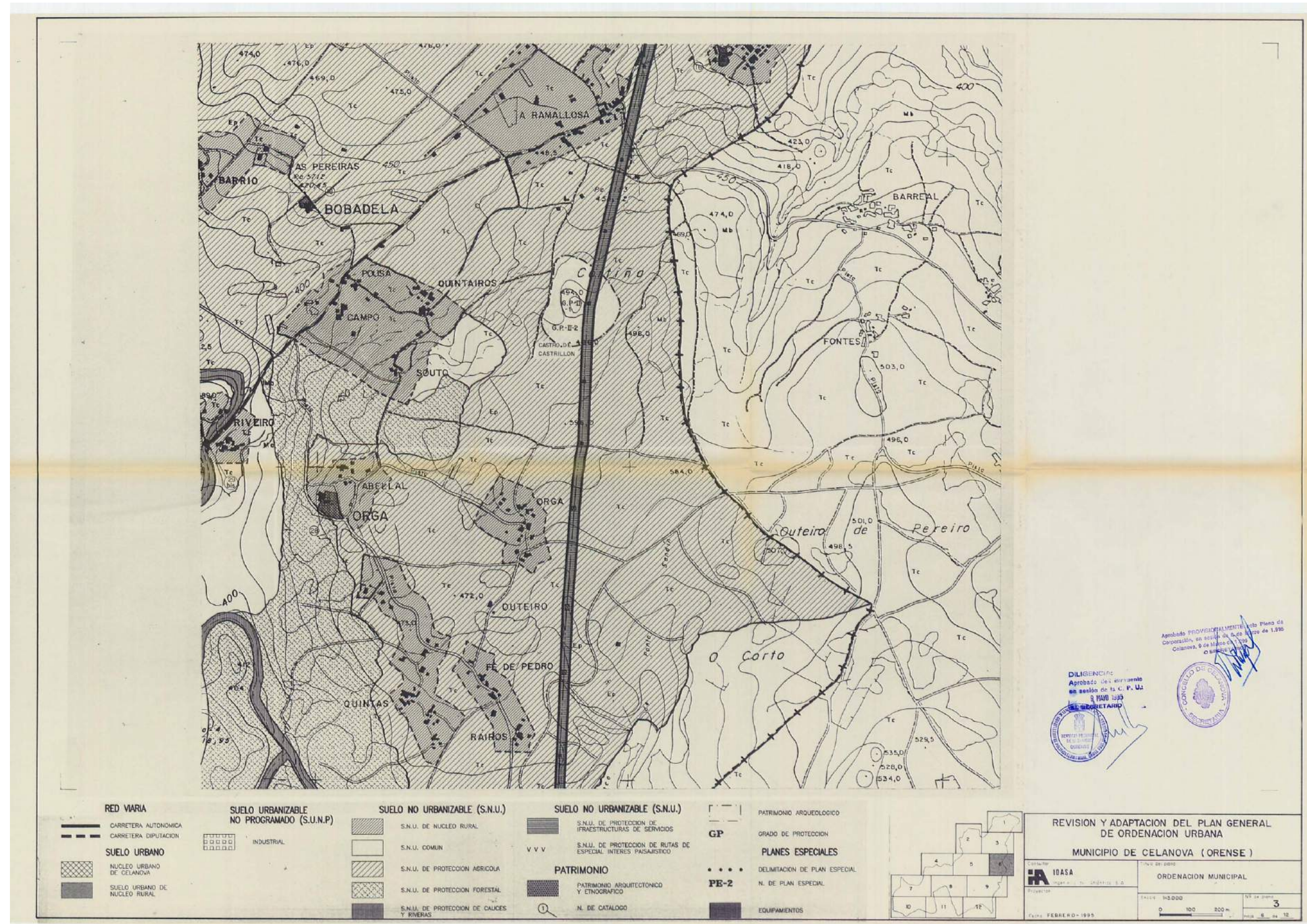


Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille





Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

Anejo IX : ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

DOCUMENTO I: MEMORIA

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1. OBJETO 2

2. ANTECEDENTES 2

3. DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS 3

4. ALTERNATIVAS CANTERA 3

4.1 Alternativas de uso de la cantera 3

4.2 Elección materiales de la presa 5

4.3 Elección pavimento tramos de sendero 5

4.4 Elección de materiales para barandillas de protección 6

4.5 Elección de materiales para cunetas 7

5. ALTERNATIVAS SENDERO ENTRE EL ÁREA RECREATIVA DE VEIGA Y LA CANTERA 7

5.1 Alternativas tramo de sendero 7

5.2 Elección pavimento tramos de sendero 8

5.3 Elección de materiales para barandillas de protección 9

5.4 Elección de materiales para cunetas 9

6. ALTERNATIVAS SENDERO ENTRE LA CANTERA Y CELANOVA 10

6.1 Alternativas tramo de sendero 10

6.2 Elección pavimento tramos de sendero 11

6.3 Elección de materiales para barandillas de protección 12

6.4 Elección de materiales para cunetas 12

6.5 Elección de materiales para la pasarela 13

7. CONCLUSIONES 13

1. OBJETO

El objeto de este anejo es evaluar las diferentes alternativas para el sendero fluvial que une el área recreativa de Veiga con la cantera, el tramo entre la cantera y el núcleo de Celanova y las actuaciones en la cantera. La mejor de las alternativas se selecciona mediante un análisis multicriterio, donde se valorarán las soluciones adoptadas con puntuaciones objetivas.

La principal finalidad de este análisis es seleccionar la mejor opción que sirva para dar solución a los objetivos de este proyecto. Principalmente se persigue:

- Regenerar la situación de abandono en la que se encuentre la cantera, tras el cese de actividades. Al encontrarse el área de la cantera incluida dentro de una reserva de la Biosfera, hace que la actuación sea más importante.
- Crear zonas de paseo alejadas del tráfico rodado para los vecinos de Celanova y los núcleos rurales cercanos.
- Dotar al contorno del proyecto de nuevas áreas de interés general.
- Recuperación ambiental de los márgenes del río Ourille y el afluente Corga do Sampil, así como dar facilidad a que siguientes actuaciones puedan recuperar el patrimonio existente asociado a la explotación del cauce, molinos y canales de derivación.

El principal objetivo de la actuación es la recuperación ambiental del entorno por lo que la ponderación ecológica será una de las de mayor peso durante el análisis. En el entorno de la cantera se rehabilitará de tal forma que se pueda destinar al mayor número de usos con la menor afección al medio. Se intentará realizar el mayor número de tramos posibles accesibles para personas discapacitadas y de movilidad reducida, no siendo un condicionante principal en el diseño pues se busca que los senderos se adapten lo mejor posible al terreno.

En cualquier actuación es interesante llevar a cabo un análisis coste beneficio, pero en el caso de proyectos como este, es complicada de realizar una cuantificación económica de los impactos ambientales, efectos paisajísticos, territoriales y los efectos sobre el entorno socioeconómico.

La solución adoptada para la problemática anteriormente expuesta queda recogida en el proyecto "Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial entorno al río Ourille", realizado en el Proyecto Final de Grado de Ingeniería de Obras Públicas en A Coruña, presentado en la convocatoria de Junio de 2017.

2. ANTECEDENTES

Esta actuación se puede englobar dentro los actuales Caminos Naturales e Itinerarios No Motorizados que surgieron como idea en el año 1991, potenciados por el entonces Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, con el fin de buscar una solución al creciente abandono en que se encontraban miles de kilómetros de itinerarios en desuso o con muy baja

utilización de líneas de ferrocarril abandonadas o en desuso, ferrocarriles mineros, vías pecuarias, caminos de servicio de canales, caminos de servidumbre junto al dominio público hidráulico de cauces, calzadas romanas, etc.), al mismo tiempo que se intenta proteger su patrimonio cultural y artístico, evitando así su deterioro y ruina y el peligro para el uso que su abandono suponía. De esta manera, también se daba una respuesta a una creciente demanda social de turismo alternativo y se pretendía incrementar el desarrollo sostenible de las zonas rurales, poniendo en valor recursos naturales semiolvidados hasta el momento.

Según se expone en los documentos de Caminos Naturales estos son los condicionantes a tener en cuenta:

Debía, pues, darse respuesta a tales circunstancias aprovechando su potencial imbricación con las infraestructuras en desuso para su uso ecoturístico, consiguiendo una oferta alternativa de servicios turísticos, impulsando el desarrollo sostenible de zonas deprimidas, salvaguardando el patrimonio amenazado y mejorando la seguridad del usuario. Así nació el actual Programa de Itinerarios Naturales No Motorizados (anteriormente, Programa de Caminos Naturales), gestionado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente a través de la Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal.

Actualmente, pueden acogerse a este Programa aquellos organismos o entes interesados en promocionar este tipo de turismo alternativo, pudiendo ser tanto públicos como privados (Ayuntamientos, Mancomunidades, Diputaciones, Comunidades Autónomas, Administración Central, organizaciones privadas, asociaciones, etc.).

Para ello, además de que la filosofía de la entidad promotora coincida con la del Programa de Caminos Naturales, ésta debe de cumplir una serie de requisitos básicos en la solicitud que realiza, como son:

- *Que el itinerario propuesto tenga una longitud suficiente que permita una actuación importante en el territorio. Normalmente, deben ser itinerarios de más de 15 km, siendo interesante que tengan una longitud entre 20 y 30 km.*
- *Se tiene que solicitar la correspondiente incorporación al Programa mediante propuesta dirigida a la Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal.*
- *Tiene que presentar un proyecto constructivo completo de las obras de acondicionamiento del trazado de la infraestructura que se quiera integrar en el Programa.*
- *Además, por parte del Promotor, debe haber un compromiso con la Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal, en el que se exprese:*
 - *Que existe disponibilidad de los terrenos para la realización de las obras.*
 - *Que asumirán las labores de mantenimiento y conservación de las obras una vez finalizadas.*

Anejo IX: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

- *Que adquieren la responsabilidad patrimonial y extracontractual ante la eventualidad de cualquier hipotético daño o siniestro producido en los terrenos y/o bienes inmuebles integrantes del "Camino Natural" o vinculados a él, o que como consecuencia de un limitado mantenimiento puedan originarse en las propiedades limítrofes, usuarios o personas situadas en las cercanías.*

De los términos requeridos para su inclusión en el programa los ayuntamientos promotores de esta actuación se comprometen a tener en posesión los terrenos necesarios antes de su inclusión del programa, por lo que el apartado de expropiaciones debería realizarse previamente a cualquier otra actividad para poder entrar dentro del programa. Además, la actuación del proyecto no alcanza la distancia mínima pero se puede unir al camino que une Porto Quintela con Celanova, generando un eje de aproximadamente 35 km.

Es de especial interés su inclusión en el programa por la rehabilitación de un entorno natural degradado, como es el entorno de la cantera, y la cercanía a las alternativas de senderos (<50m) de molinos y derivaciones de estos asociadas a su explotación. Aunque en este proyecto no se realizan la restauración de dichos elementos se aumenta el interés por su recuperación, generando un atractivo mayor por la zona.

En caso de no ser aceptado dentro de dicho programa, las disposiciones técnicas que en él aparecen serán igualmente interesantes para el estudio y evaluación de las alternativas.

3. DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS

Definidos los objetivos que se pretenden abordar mediante la materialización de este proyecto, surgen la diferentes alternativas constructivas que se deben compara y evaluar de una manera objetiva para encontrar la que mejor se adapte.

La definición de la alternativas como se ha dicho debe realizarse de manera objetiva, aunque al tratarse de temas ambientales o paisajísticos, difícilmente cuantificable en términos económicos, así como la apreciación personal de cada individuo, hacen que los criterios que se deban evaluar sean concisos, para reducir la subjetividad de quien analice las puntuaciones otorgadas. Al contar con un mayor número de criterios de estudio de las alternativas este aspecto se reduce facilitando que la toma de decisión se lo más objetiva posible.

Las bases de evaluación de este proyecto para la evaluación de las alternativas son:

- Impacto ambiental.
- Funcionalidad.
- Economía.
- Integración paisajística.

En la toma de decisión final no todos los aspectos contarán con el mismo peso, se les asignará una puntuación en función de la importancia dentro del proyecto. La valoración final de cada una de las alternativas será la suma ponderada de cada uno de los criterios anteriores, puntuando las distintas

variables de 1 a 10, considerando 10 el más idóneo y 1 el que menos. Por tratarse de un proyecto que busca integrar la cantera de nuevo en el entorno y recuperar esta, así como los cauces para uso y disfrute de la población, se considera que los aspectos medioambientales y funcionales como los de mayor importancia.

Los pesos según los que se evalúan dichos factores son:

- 5 puntos → Medioambiental.
- 3 puntos → Funcionalidad.
- 2 puntos → Economía.

*Los aspectos de impacto ambiental e integración paisajística se evalúan de manera conjunta en el bloque medioambiental.

El análisis de alternativas se estudiará en torno a tres grandes bloques de actuación:

- Cantera y propiedad en la que se encuentra.
- Tramo de sendero entre el área recreativa de Veiga y la cantera.
- Tramo entre la cantera y el núcleo de Celanova.

4. ALTERNATIVA CANTERA

El actual estado de abandono en el que se haya actualmente la cantera hace necesario la actuación para recuperar esta zona ambientalmente degradada. La cantera pasa por ser la zona vertebradora de este proyecto, en torno a este punto giran el resto de actuaciones y por consiguiente el análisis de sus alternativas.

La cantera se recuperará como un espacio ambiental que permita el uso y disfrute de todos los visitantes, aportando nuevas áreas de recreo para los vecinos de los núcleos colindantes.

Al encontrarse incluida dentro de la zona "tampón" de un área de la Biosfera, hace que la actuación que aquí se plantea tenga un mayor importancia. Es destacable que las reservas de la biosfera no son figuras de protección sobre el medio ambiente, sino una figura que otorga la UNESCO a áreas que conservan características propias y su interacción con el hombre. La protección que se aplican a estas zonas aparecen recogidas dentro del planeamiento urbanístico.

En el 'Apéndice I' se incluyen planos a escala y auxiliares que se consideran oportunos para la determinación de los criterios de cada alternativa. Dichos criterios aparecen explicados y desarrollados en el mismo anejo.

4.1 Alternativas de uso de la cantera

A continuación se presentan las alternativas que se plantean en la recuperación ambiental de la cantera y la parcela en la que se encuentra.

Anejo IX: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Alternativa A

Abarca una completa modificación de la situación actual de la parcela, se proyecta la construcción de una zona de acampada libre con servicios públicos, zona de merenderos, una zona ajardinada para descanso de los visitantes cercana a la bajada de la cantera, un pantalán flotante, un paseo bordeando la cantera y la mejora de la bajada a la zona de agua de la cantera, todas estas actuaciones dedicadas a mejorar el atractivo de cara a los visitantes.

Desde un punto de vista más paisajístico y funcional se planea suavizar terraplenes colindantes al camino de acceso, crear una terraza vegetal entre la cota final de la lámina de agua y la parte de merenderos y acampada, y como más importante crear una presa que aumente la cota de agua y generar un cauce artificial de desagüe hacia el río Ourille.

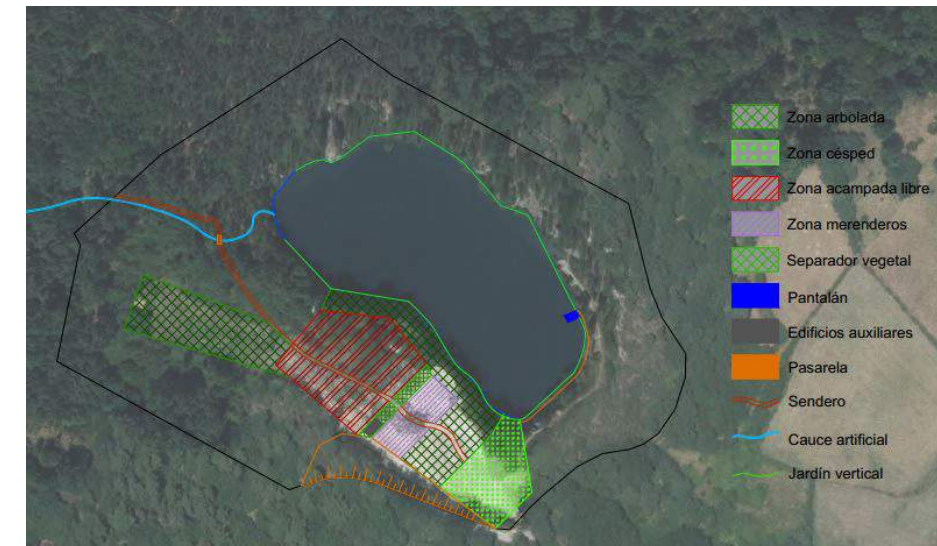
La creación de la terraza vegetal y el jardín vertical están encaminados a reducir el impacto visual, resultado de la explotación del filón de granito, buscando eliminar los rastros de estas actividades así como facilitar la renovación de aire en el interior de la zona de excavación, que tiende a estratificarse por efecto de la radiación incidente sobre las paredes.



Alternativa B

Esta alternativa busca ofrecer diversos usos a los visitantes sin realizar actuaciones tan importantes en la zona contigua a la zona excavada de la cantera.

Se proyectaría una zona de acampada libre con servicios públicos, zona de merenderos, una zona de césped, un pantalán flotante y la mejora de la bajada a la zona de agua de la cantera, buscando la mejor integración para el uso y disfrute de visitantes. El enfoque ambiental se realizará con la creación de un jardín vertical alrededor de las paredes de la cantera, adaptación de los terraplenes de la finca a los nuevos usos previstos y un cauce artificial para canalizar el agua hacia el río Ourille.



Alternativa C

Con esta alternativa se busca una modificación del entorno de la cantera, sin realizar grandes actuaciones en la zona excavada, podría estar cercana a ser una alternativa 0.

Se mejorarán las explanadas contiguas con la creación de una zona de libre acampada, una zona de merenderos y una zona ajardinada, también se dispondrá de unos servicios públicos.

En el vaso de cantera se mejorarán los accesos hasta la zona que se encuentra la cota de agua, un tramo de sendero discurrirá atravesando la zona de acampada, merenderos hasta enlazar con otro tramo de sendero que discurre en paralelo al cauce artificial de desagüe de la cantera.



Anejo IX: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

A continuación se presentan los resultados de las matrices de decisión:

RESULTADOS	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Análisis medioambiental	3.98	3.70	3.50
Funcionalidad	2.39	1.68	1.68
Económico	1.20	1.18	1.48
	7.6	6.6	6.7

Análisis medioambiental	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Fauna	8.5	8	8
Flora	8.75	9	8
Medio hídrico	7.5	5	5
Impacto visual	9	8	6
Introducción de elementos no naturales	6	7	8
	39.75	37	35

Funcionalidad	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Zona de paseo	7.9	2.75	2.75
Zona de esparcimiento	7	7	7
Cambios de uso	9	7	7
	23.9	16.75	16.75

Económico	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Presa	3	10	10
Movimiento de tierras	1	9.5	9.5
Especies vegetales	5	5	5
Jardín vertical	10	1	10
Material de préstamo	9	1	1
Pasarela	8	9	9
	36	35.5	44.5

Tras realizar el estudio de alternativas mediante el método de las medias ponderadas, se selecciona la **alternativa A** como solución a desarrollar durante el proyecto. De las alternativas estudiadas es la que obtiene mejores puntuaciones en aspecto ambiental y funcional siendo la que peor valoración obtiene en el aspecto económico.

4.2 Elección material de la presa

Se procede a elegir de forma objetiva el mejor material para realizar la presa de la cantera, para ello se recurre a matrices de ponderación donde cada uno de los criterios se evalúa de 1 a 3, siendo 3 el más favorable y 1 el más peor.

- A. Presa de mampostería: las presas de mampostería con juntas encintadas ofrecen unas propiedades iguales a las presas de hormigón y generan impactos visuales menores. Estas presas son competitivas siempre que no tengan grandes dimensiones.
- B. Presa de hormigón en masa: son las más típicas, resisten el empuje del agua por peso propio,

son de construcción sencilla y se pueden emplear tanto para pequeñas como grandes presas.

- C. Presas de hormigón compactado por rodillo: estas presas presentan la ventaja de que se construyen en capas de espesor constante y que cubren la longitud de toda la cerrada, es un método relativamente nuevo pero muy competitivo frente a las presas de hormigón en masa. Se suele emplear en presas de grandes dimensiones.

Los criterios generales que seguirán para evaluar los materiales serán los mismos que aparatados anteriores medioambiental, funcional y económico, manteniendo los mismos pesos.

A continuación se presentan los resultados de las matrices de decisión:

RESULTADOS	Mampostería	Hormigón en masa	Hormigón compactado por rodillo
Análisis medioambiental	4.17	2.22	1.67
Funcionalidad	3	3	3
Económico	0.67	1.67	1.33
	7.83	6.89	6

Análisis medioambiental	Mampostería	Hormigón en masa	Hormigón compactado por rodillo
Alteración del terreno	3	2	1
Afección al entorno	1.5	1	1
Impacto visual	3	1	1
	7.5	4	3

Funcionalidad	Mampostería	Hormigón en masa	Hormigón compactado por rodillo
Mantenimiento	3	3	3
	3	3	3

Económico	Mampostería	Hormigón en masa	Hormigón compactado por rodillo
Colocación	1	3	2
Coste materiales	1	2	2
	2	5	4

La alternativa seleccionada es la **alternativa A, presa de mampostería**. Esta solución presenta una mejor integración en el medio que las otras alternativas.

4.3 Elección pavimentación del tramo de sendero

El sendero se realizará en un único material, buscando la mejor integración en el medio. Para ello se analizarán diversos materiales con el fin de obtener la mejor opción de una manera objetiva, siguiendo un estudio como el realizado para las alternativas:

- A. Pavimento de hormigón rígido

Anejo IX: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Los pavimentos en hormigón rígido ofrecen una gran resistencia al paso del tiempo y el mantenimiento de este tipo de soportes es reducido, llegando a poder ser nulo si la ejecución es correcta.

B. Pavimento de adoquines

El pavimento de adoquines ofrece unas características similares al de hormigón pero con unas mejores propiedades desde el punto de vista ambiental.

C. Pavimento de losas de pizarra

Este tipo de material empleado en la construcción de pavimentos aporta una gran durabilidad y un mantenimiento reducido, el principal inconveniente puede ser que no se adapte demasiado bien a la zona por ser principalmente granítica.

D. Pavimento de madera

Por las características naturales de este material se podría integrar bien en el entorno, sin embargo presenta problemas al situarse en zonas de alta humedad y sombrías como es el caso.

E. Pavimento Jabre-Cemento

Los pavimentos de jabre cemento son muy utilizados en paseos fluviales debido a la facilidad de adaptación al terreno y su integración paisajística. Es un material menos durable que el hormigón o adoquinado pero con reparaciones más rápidas y sencillas.

Los criterios generales que seguirán para evaluar los materiales serán los mismos que aparatados anteriores medioambiental, funcional y económico, manteniendo los mismos pesos.

RESULTADOS	Hormigón	Adoquines	Pizarra	Madera	Jabre-cemento
Análisis medioambiental	1	2	2	3.5	4.5
Funcionalidad	2.6	2.4	2	1.4	1.6
Económico	1	0.8	1	1.4	1.8
	4.6	5.2	5	6.3	7.9

Análisis medioambiental	Hormigón	Adoquines	Pizarra	Madera	Jabre-cemento
Afección a cauce	1	2	2	4	5
Afección a fauna	1	2	2	4	5
Afección a la Flora	1	2	2	3	4
Impacto visual	1	2	2	3	4
	4	8	8	14	18

Funcionalidad	Hormigón	Adoquines	Pizarra	Madera	Jabre-cemento
Comodidad	4	3	3	2	5
Vida útil	5	5	4	3	2
Mantenimiento	4	4	3	2	1
	13	12	10	7	8

Económico	Hormigón	Adoquines	Pizarra	Madera	Jabre-cemento
Despeje y desbroce	2	3	3	5	4
Coste de construcción	3	1	2	2	5
	5	4	5	7	9

La solución adoptada para los pavimentos del paseo de este tramo es la **opción E, pavimentos de jabre-cemento**.

4.4 Elección de materiales para barandillas de protección

Las barandillas de protección se dispondrán en los tramos que se consideren oportunos por la dificultad de paso o en puntos donde el peligro de caída y accidente sea elevado. Los materiales a estudiar como alternativas para los diferentes casos son:

A. Barandillas prefabricadas en hormigón

Las barandillas prefabricadas en hormigón son una solución resistente y duradera, en entornos como el que se pretende instalar puede resultar complicado su colocación ya que necesitan de cimiento rígido. Además dentro de un entorno natural generan un gran impacto visual.

B. Barandillas de madera

Son una buena solución bastante duradera y que permite conservar la estética del entorno, pues se integran bastante bien en entornos naturales. Los postes pueden ser hincados directamente en el terreno.

C. Barandillas de madera y cuerdas

Esta solución se basa en postes de madera unidos con cuerdas para aportar la protección frente a las caídas. No son tan resistentes pero cumplen bien la función de protección, con un menor impacto ambiental, ya que se necesita un menor volumen de madera para adoptar dicha solución. La integración en el entorno es elevada como la de madera. Los postes pueden ser hincados directamente en el terreno.

D. Barandillas metálicas con hilos de alambre

Se emplean postes de apoyo metálicos unidos mediante hilo de acero para realizar la función de protección. Es una solución duradera con un impacto ambiental importante en ambientes naturales. Se necesita de un cimiento rígido para el anclaje de los postes.

RESULTADOS	Hormigón	Madera	Madera + cuerda	Metálica + hilos
Análisis medioambiental	1.25	4.17	4.58	2.5
Funcionalidad	1.12	2.25	2.625	2.25
Económico	0.5	1.5	2	0.75
	2.86	7.92	9.20	5.5



Anejo IX: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Análisis medioambiental	Hormigón	Madera	Madera + cuerda	Metálica + hilos
Alteración del terreno para cimientos	1	4	4	2
Afección al entorno	1	3	3	2
Impacto visual	1	3	4	2
	3	10	11	6

Funcionalidad	Hormigón	Madera	Madera + cuerda	Metálica + hilos
Practicidad	1	3	4	2
Mantenimiento	2	3	3	4
	3	6	7	6

Económico	Hormigón	Madera	Madera + cuerda	Metálica + hilos
Colocación	1	3	4	2
Coste de fabricación	1	3	4	1
	2	6	8	3

El material elegido para los tramos de barandilla es el de la **opción C, postes de madera con unión con cuerda**. Esta solución se considera la mejor desde todos los aspectos analizados.

4.5 Elección de materiales para cunetas

Las cunetas se dispondrán en los tramos de sendero que se considere oportuno con el fin de canalizar y conducir las aguas pluviales, de tal manera que el impacto que se genere sobre los senderos sea el menor posible.

A. Cuneta en hormigón en masa in situ

Las cunetas de hormigón en masa in situ tienen la ventaja de adaptarse mejor al terreno, si bien su construcción es más cara y laboriosa que por otros métodos. Además se precisa que en su construcción ser muy preciso para evitar puntos que generen acumulación de aguas. Este tipo de cuneta aporta una baja resistencia al transporte de materiales resultado de la erosión.

B. Cuneta de hormigón prefabricado in situ

Presenta mayores ventajas que las anteriores. Si su colocación es adecuada los problemas de generar zonas de acumulación de agua se reducen. Presentan el mismo problema ante el transporte de sedimentos.

C. Cuneta prefabricada de hormigón impreso con efecto piedra

Estas cunetas se comportan igual que las anteriores durante el proceso de colocación, la mayor ventaja radica en que al tener irregularidad superficial ayudan a retener sólidos en suspensión. Al ser con efecto piedra permite que su integración sea mejor que las anteriores opciones.

D. Cuneta prefabricada con acabado en piedra

Las cunetas prefabricas con acabado en piedra tiene un comportamiento similar a las de

hormigón impreso, la única ventaja que frecen es el factor estético por contra son de las más costosas en su fabricación.

RESULTADOS	Hormigón en masa	Prefabricados en hormigón	Prefabricado hormigón impreso	Prefabricado en piedra
Análisis medioambiental	2.5	3.33	3.85	3.43
Funcionalidad	2.625	2.625	3	3
Económico	0.5	2	1.75	1.37
	5.63	7.96	8.60	7.81

Análisis medioambiental	Hormigón en masa	Prefabricados en hormigón	Prefabricado hormigón impreso	Prefabricado en piedra
Alteración del terreno	1	3	3	2
Afección al entorno	3	3	3.25	3.25
Impacto visual	2	2	3	3
	6	8	9.25	8.25

Económico	Hormigón en masa	Prefabricados en hormigón	Prefabricado hormigón impreso	Prefabricado en piedra
Colocación	1	4	4	3.5
Coste de fabricación	1	4	3	2
	2	8	7	5.5

Funcionalidad	Hormigón en masa	Prefabricados en hormigón	Prefabricado hormigón impreso	Prefabricado en piedra
Practicidad	3	3	4	4
Mantenimiento	4	4	4	4
	7	7	8	8

El resultado del análisis bajo los criterios considerados dan como **opción elegida la C, cunetas prefabrica de hormigón impreso con acabado en piedra**.

5. ALTERNATIVA SENDERO ENTRE ÁREA RECREATIVA DE VEIGA Y LA CANTERA

En este aparatado se estudian alternativas para el acceso de peatones desde el área recreativa de Veiga a la cantera. Los condicionantes de diseño de los caminos serán los expuestos en el programa de Caminos Naturales del MAPAMA, que como ya se indicó anteriormente, aun no pudiendo ser incluidos en dicho plan es una buena guía de referencia para la construcción según lo que se indica.

En el 'Apéndice II' se incluyen planos a escala y auxiliares que se consideran oportunos para la determinación de los criterios de cada alternativa. Dichos criterios aparecen explicados y desarrollados en el mismo anejo.

5.1 Alternativas tramo de sendero

Alternativa A

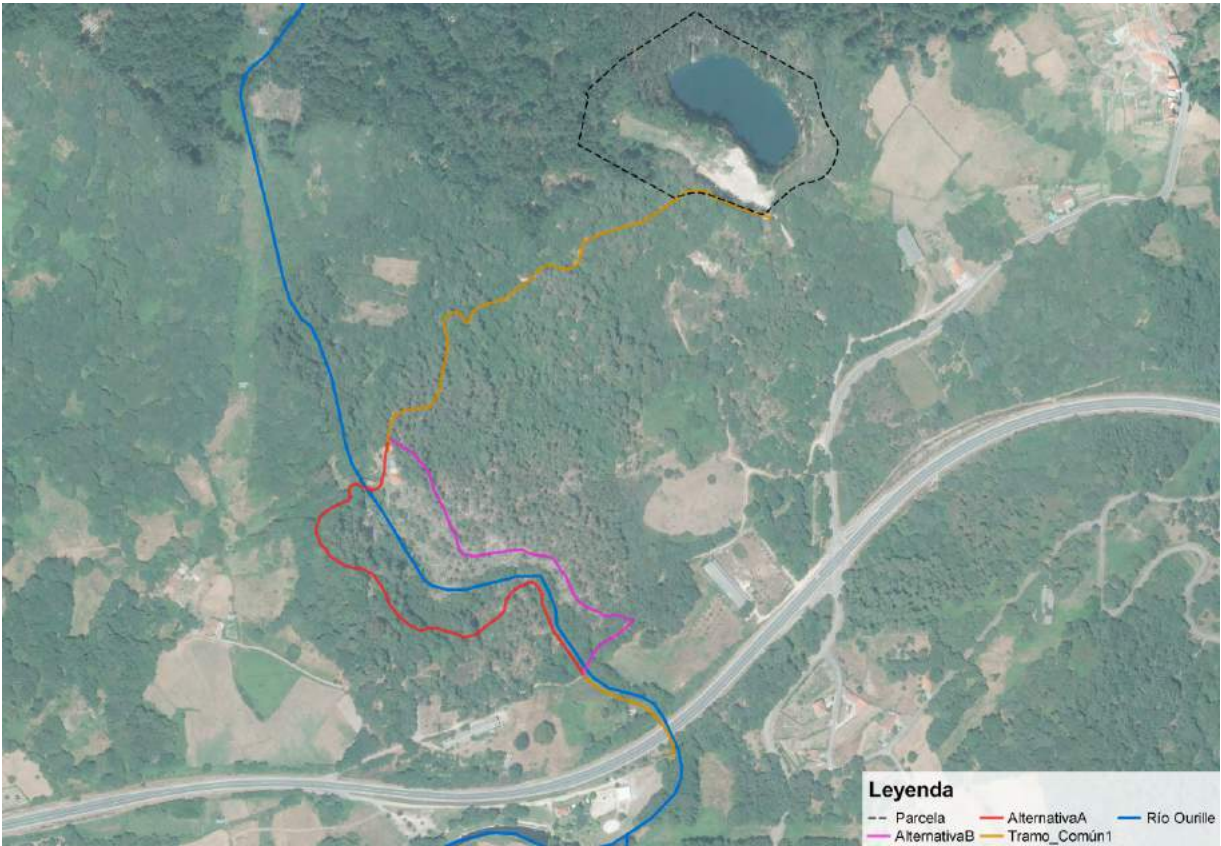
La alternativa A empieza después de un tramo conjunto, propuesto para todas las alternativas, y continúa por el margen izquierdo del río Ourille. El sendero discurre lo más cercano al cauce del río (calculado mediante la zona de flujo preferente T-100), adaptándose a la topografía del terreno,

Anejo IX: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

resolviendo los tramos con mayor pendiente mediante escalera. El trazado busca un camino procedente del pueblo de Samances para cruzar el río mediante un puente de madera existente. En el punto de cruce del cauce encontramos una zona con varios molinos, que no son objeto de restauración en este proyecto, pero que hacen más atractiva dicha actuación. Tras atravesar el cauce se asciende por unas escaleras de piedras hasta alcanzar el camino de acceso de la cantera, tramo que vuelve a ser común para ambas alternativas.

Alternativa B

Esta alternativa empieza en el mismo punto que la alternativa A, tras un tramo común, en el que se cruza el cauce del río hacia su margen derecha por un puente de poldras perteneciente a un tramo de camino existente. Tras atravesar el cauce y estar fuera de la influencia de la zona de flujo preferente avanza hacia la cantera siguiendo la mejor traza según las curvas de nivel hasta alcanzar el tramo común para ambas alternativas y que ya existe.



A continuación se presentan los resultados de la matriz de decisión:

RESULTADOS	Alternativa 1	Alternativa 2
Análisis medioambiental	2.88	2.61
Funcionalidad	2.11	1.34
Económico	1.12	1.22
	6.11	5.17

Análisis medioambiental	Alternativa 1	Alternativa 2
Afección a cauce	8	6.5
Afección a fauna	6.37	7.12
Afección a la Flora	4.3	7
Impacto visual	8.5	5.6
Mejora el control sobre el cauce	6.25	3.75
Uso infraestructuras actuales	1.14	1.4
	34.56	31.37

Económico	Alternativa 1	Alternativa 2
Longitud	2.5	3.8
Movimiento tierras	5	5.2
Pasarelas	10	10
Material de préstamo	4.9	5.3
	22.4	24.3

Funcionalidad	Alternativa 1	Alternativa 2
Metros de paseo	8.9	7.4
Dificultad de trazado	6	5.5
Comunicación contras zonas	5	1
Afección zona flujo preferente	8.25	4
	28.15	17.9

En base a los datos expuestos la alternativa seleccionada para este tramo de sendero es la **alternativa A**, permitiendo una mayor integración de elementos, como es el caso de los molinos y aumentar los puntos que comunica.

5.2 Elección pavimentación del tramo de sendero

El sendero se realizará en un único material, buscando la mejor integración en el medio. Para ello se analizarán diversos materiales con el fin de obtener la mejor opción de una manera objetiva, siguiendo un estudio como el realizado para las alternativas:

A. Pavimento de hormigón rígido

Los pavimentos en hormigón rígido ofrecen una gran resistencia al paso del tiempo y el mantenimiento de este tipo de soportes es reducido, llegando a poder ser nulo si la ejecución es correcta.

B. Pavimento de adoquines

El pavimento de adoquines ofrece unas características similares al de hormigón pero con unas mejores propiedades desde el punto de vista ambiental.

C. Pavimento de losas de pizarra

Este tipo de material para emplear en la construcción de pavimentos aporta una gran durabilidad y un mantenimiento reducido, el principal inconveniente puede ser que no se adapte demasiado bien a la zona por ser principalmente granítica.

D. Pavimento de madera

Por las características naturales de este material se podría integrar bien en el entorno, sin

Anejo IX: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

embargo presenta problemas al situarse en zonas de alta humedad y sombrías como es el caso.

E. Pavimento Jabre-Cemento

Los pavimentos de jabre cemento son muy utilizados en paseos fluviales debido a la facilidad de adaptación al terreno y su integración paisajística. Es un material menos durable que el hormigón o adoquinado pero con reparaciones más rápidas y sencillas.

Los criterios generales que seguirán para evaluar los materiales serán los mismos que aparatados anteriores medioambiental, funcional y económico, manteniendo los mismos pesos.

RESULTADOS	Hormigón	Adoquines	Pizarra	Madera	Jabre-cemento
Análisis medioambiental	1	2	2	3.5	4.5
Funcionalidad	2.6	2.4	2	1.4	1.6
Económico	1	0.8	1	1.4	1.8
	4.6	5.2	5	6.3	7.9

Análisis medioambiental	Hormigón	Adoquines	Pizarra	Madera	Jabre-cemento
Afección a cauce	1	2	2	4	5
Afección a fauna	1	2	2	4	5
Afección a la Flora	1	2	2	3	4
Impacto visual	1	2	2	3	4
	4	8	8	14	18

Funcionalidad	Hormigón	Adoquines	Pizarra	Madera	Jabre-cemento
Comodidad	4	3	3	2	5
Vida útil	5	5	4	3	2
Mantenimiento	4	4	3	2	1
	13	12	10	7	8

Económico	Hormigón	Adoquines	Pizarra	Madera	Jabre-cemento
Despeje y desbroce	2	3	3	5	4
Coste de construcción	3	1	2	2	5
	5	4	5	7	9

La solución adoptada para los pavimentos del paseo de este tramo es la **opción E, pavimentos de jabre-cemento**.

5.3 Elección de materiales para barandillas de protección

Las barandillas de protección se dispondrán en los tramos que se consideren oportunos por la dificultad de paso o en puntos donde el peligro de caída y accidente sea elevado. Los materiales a estudiar como alternativas para los diferentes casos son:

A. Barandillas prefabricadas en hormigón

Las barandillas prefabricadas en hormigón son una solución resistente y duradera, en entornos como el que se pretende instalar puede resultar complicado su colocación ya que necesitan un cimiento rígido. Además dentro de un entorno natural generan un gran impacto visual.

B. Barandillas de madera

Son una buena solución bastante duradera y que permiten conservar la estética del entorno, pues se integran bastante bien en lugares naturales. Los postes pueden ser hincados directamente en el terreno.

C. Barandillas de madera y cuerdas

Esta solución se basa en postes de madera unidos con cuerdas para aportar la protección frente a las caídas. No son tan resistentes pero cumplen bien la función de protección, con un menor impacto ambiental, ya que se necesita menos volumen de madera para adoptar dicha solución. La integración en el entorno es elevada como la de madera. Los postes pueden ser hincados directamente en el terreno.

D. Barandillas metálicas con hilos de alambre

Se emplean postes de apoyo metálicos unidos mediante hilo de acero para realizar la función de protección. Es una solución duradera con un impacto ambiental importante en ambientes naturales. Se necesita de un cimiento rígido para el anclaje de los postes.

RESULTADOS	Hormigón	Madera	Madera + cuerda	Metálica + hilos
Análisis medioambiental	1.25	4.17	4.58	2.5
Funcionalidad	1.12	2.25	2.625	2.25
Económico	0.5	1.5	2	0.75
	2.86	7.92	9.20	5.5

Análisis medioambiental	Hormigón	Madera	Madera + cuerda	Metálica + hilos
Alteración del terreno para cimientos	1	4	4	2
Afección al entorno	1	3	3	2
Impacto visual	1	3	4	2
	3	10	11	6

Funcionalidad	Hormigón	Madera	Madera + cuerda	Metálica + hilos
Practicidad	1	3	4	2
Mantenimiento	2	3	3	4
	3	6	7	6

Económico	Hormigón	Madera	Madera + cuerda	Metálica + hilos
Colocación	1	3	4	2
Coste de fabricación	1	3	4	1
	2	6	8	3

El material elegido para los tramos de barandilla es el de la **opción C, postes de madera con unión con cuerda**. Esta solución se considera la mejor desde todos los aspectos analizados.

5.4 Elección de materiales para cunetas

Las cunetas se dispondrán en los tramos de sendero que se considere oportuno con el fin de

Anejo IX: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

canalizar y conducir las aguas pluviales de tal manera que el impacto que se genere sobre los senderos sea el menor posible.

A. Cuneta en hormigón en masa in situ

Las cunetas de hormigón en masa in situ tienen la ventaja de adaptarse mejor al terreno, si bien su construcción es más cara y laboriosa que por otros métodos. Además se precisa que en su construcción de precisión para eliminar puntos que generen acumulación de aguas. Este tipo de cuneta aporta una baja resistencia al transporte de materiales resultado de la erosión.

B. Cuneta de hormigón prefabricado in situ

Presenta mayores ventajas que las anteriores. Si su colocación es adecuada los problemas de generar zonas de acumulación de agua se reducen. Presentan el mismo problema ante el transporte de sedimentos.

C. Cuneta prefabricada de hormigón impreso con efecto piedra

Estas cunetas se comportan igual que las anteriores durante el proceso de colocación, la mayor ventaja radica en que al tener irregularidad superficial ayudan a retener sólidos en suspensión. Al ser con efecto piedra permite que su integración sea mejor que las anteriores opciones.

D. Cuneta prefabricada con acabado en piedra

Las cunetas prefabricas con acabado en piedra tiene un comportamiento similar a las de hormigón impreso, la única ventaja que frecen es el factor estético por contra son de las más costosas en sus fabricación.

RESULTADOS	Hormigón en masa	Prefabricados en hormigón	Prefabricado hormigón impreso	Prefabricado en piedra
Análisis medioambiental	2.5	3.33	3.85	3.43
Funcionalidad	2.625	2.625	3	3
Económico	0.5	2	1.75	1.37
	5.63	7.96	8.60	7.81

Análisis medioambiental	Hormigón en masa	Prefabricados en hormigón	Prefabricado hormigón impreso	Prefabricado en piedra
Alteración del terreno	1	3	3	2
Afección al entorno	3	3	3.25	3.25
Impacto visual	2	2	3	3
	6	8	9.25	8.25

Económico	Hormigón en masa	Prefabricados en hormigón	Prefabricado hormigón impreso	Prefabricado en piedra
Colocación	1	4	4	3.5
Coste de fabricación	1	4	3	2
	2	8	7	5.5

Funcionalidad	Hormigón en masa	Prefabricados en hormigón	Prefabricado hormigón impreso	Prefabricado en piedra
Practicidad	3	3	4	4
Mantenimiento	4	4	4	4
	7	7	8	8

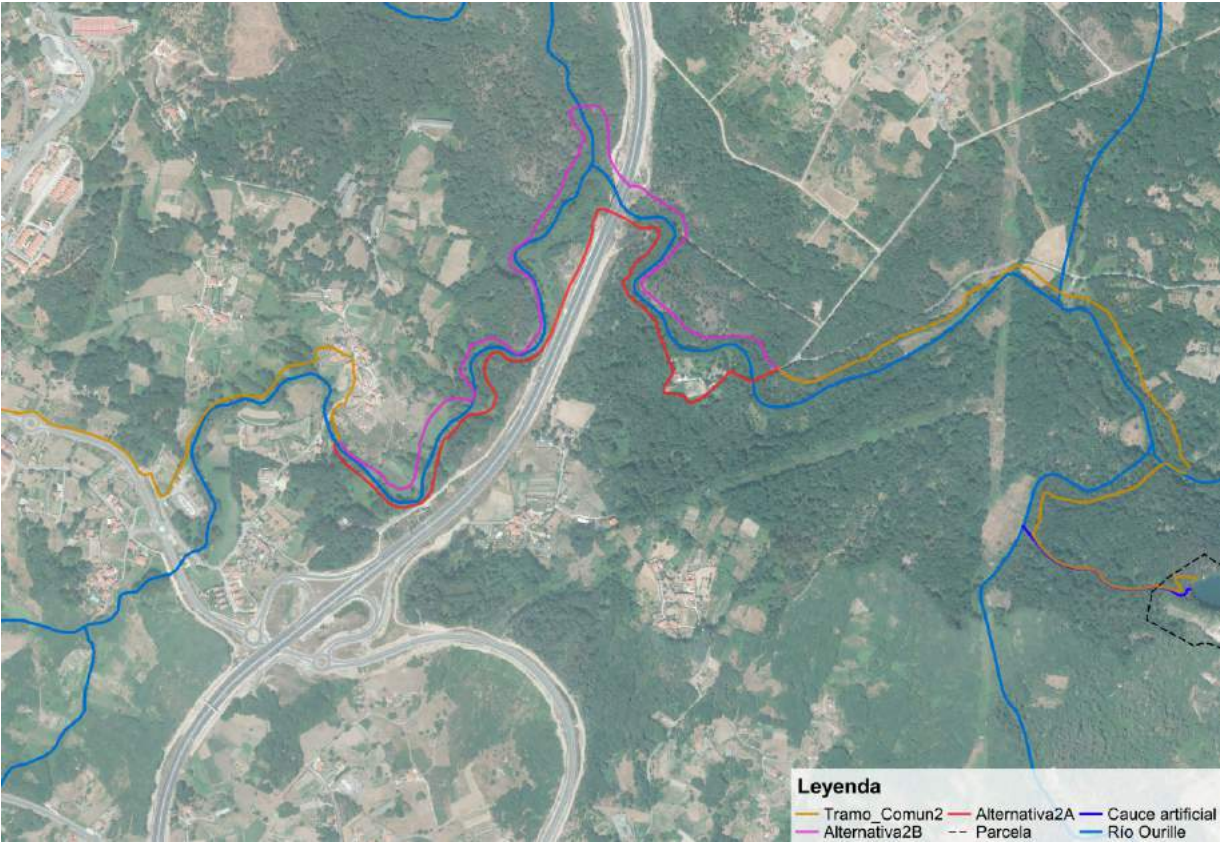
El resultado del análisis bajo los criterios considerados dan como **opción elegida la C, cunetas prefabrica de hormigón impreso con acabado en piedra.**

6.ALTERNATIVA SENDERO ENTRE LA CANTERA Y CELANOVA

En este aparatado se analizan las opciones para conectar mediante sendero la cantera con el núcleo de Celanova. Los condicionantes de diseño de los caminos serán los expuestos en el programa de Caminos Naturales de MAPAMA.

En el 'Apéndice III' se incluyen planos a escala y auxiliares que se consideran oportunos para la determinación de los criterios de cada alternativa. Dichos criterios aparecen explicados y desarrollados en el mismo anejo.

6.1 Alternativas tramo de sendero



Alternativa A

Esta alternativa discurre por el margen de izquierdo del río Ourille y por el derecho del regato Corga de Sampil. El punto de inicio de la alternativa se sitúa aguas abajo del punto de captación de agua en la margen derecha del río Ourille por debajo de la zona de la cantera, punto que se alcanza por un

Anejo IX: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

un puente de estilo románico que se encuentra en cierto grado de abandono, que no en desuso. Continúa alejado del cauce bordeando la propiedad en la que se encuentra la única vivienda de la zona, para evitar la zona de flujo preferente, siguiendo por ella hasta encontrarnos con la autovía AG-31 donde se usa un camino en el terraplén de esta para franquear dicha infraestructura. El camino continúa por un tramo de la zona de servidumbre de la autovía, continuando pegado al regato Corga do Sampil hasta el pueblo de Mourillós donde se construye una pasarela para cruzar al otro margen del cauce. A partir de dicho punto la alternativa es única.

Alternativa B

La alternativa B arranca una vez finaliza el tramo común, al lado del puente románico. Se desarrolla por el margen derecho del río Ourille hasta unos metros por debajo de la confluencia con el regato Corga do Sampil, donde se cruza al otro margen mediante una pasarela. La AG-31 se franquea haciendo uso de la vías de servicio existente en sus terraplenes. A continuación remonta el río hasta alcanzar el Corga do Sampil, por donde continúa por su margen izquierda hasta el pueblo de Mourillós.

RESULTADOS	Alternativa 1	Alternativa 2
Análisis medioambiental	3.27	2.88
Funcionalidad	2.03	2.02
Económico	0.80	0.43
	6.10	5.33

Análisis medioambiental	Alternativa 1	Alternativa 2
Afección a cauce	8.25	7.5
Afección a fauna	7.12	6.37
Afección a la Flora	6.75	6
Impacto visual	8	6.75
Mejora el control sobre el cauce	6.75	7.5
Uso infraestructuras actuales	2.35	0.4
	39.22	34.52

Económico	Alternativa 1	Alternativa 2
Longitud	2.9	1.6
Movimiento tierras	5.2	4.8
Pasarelas	5.4	1
Material de préstamo	2.55	1.33
	16.05	8.73

Funcionalidad	Alternativa 1	Alternativa 2
Metros de paseo	8.1	9.4
Dificultad de trazado	6	5
Comunicación con otras zonas	5	5
Afección zona flujo preferente	8	7.5
	27.1	26.9

En base a los datos expuestos la alternativa seleccionada para este tramo de sendero es la **alternativa A**, ya que es la que obtiene la mejor puntuación. Además esta alternativa nos permite recuperar y poner en valor el puente de estilo románico, así como hacer uso de infraestructuras ya existentes.

6.2 Elección pavimentación del tramo de sendero

El sendero se realizará en un único material, buscando la mejor integración en el medio. Para ello se analizarán diversos materiales con el fin de obtener la mejor opción de una manera objetiva, siguiendo un estudio como el realizado para las alternativas:

A. Pavimento de hormigón rígido

Los pavimentos en hormigón rígido ofrecen una gran resistencia al paso del tiempo y el mantenimiento de este tipo de soportes es reducido, llegando a poder ser nulo si la ejecución es correcta.

B. Pavimento de adoquines

El pavimento de adoquines ofrece unas características similares al de hormigón pero con unas mejores propiedades desde el punto de vista ambiental.

C. Pavimento de losas de pizarra

Este tipo de material para emplear en la construcción de pavimentos aporta una gran durabilidad y un mantenimiento reducido, el principal inconveniente puede ser que no se adapte demasiado bien a la zona por ser principalmente granítica.

D. Pavimento de madera

Por las características naturales de este material se podría integrar bien en el entorno, sin embargo presenta problemas al situarse en zonas de alta humedad y sombrías como es el caso.

E. Pavimento Jabre-Cemento

Los pavimentos de jabre cemento son muy utilizados en paseos fluviales debido a la facilidad de adaptación al terreno, su integración paisajística. Es un material menos durable que el hormigón o adoquinado pero con reparaciones más rápidas y sencillas.

Los criterios generales que seguirán para evaluar los materiales serán los mismos que apartados anteriores medioambiental, funcional y económico, manteniendo los mismos pesos.

RESULTADOS	Hormigón	Adoquines	Pizarra	Madera	Jabre-cemento
Análisis medioambiental	1	2	2	3.5	4.5
Funcionalidad	2.6	2.4	2	1.4	1.6
Económico	1	0.8	1	1.4	1.8
	4.6	5.2	5	6.3	7.9

Análisis medioambiental	Hormigón	Adoquines	Pizarra	Madera	Jabre-cemento
Afección a cauce	1	2	2	4	5
Afección a fauna	1	2	2	4	5
Afección a la Flora	1	2	2	3	4
Impacto visual	1	2	2	3	4
	4	8	8	14	18

Anejo IX: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Funcionalidad	Hormigón	Adoquines	Pizarra	Madera	Jabre-cemento
Comodidad	4	3	3	2	5
Vida útil	5	5	4	3	2
Mantenimiento	4	4	3	2	1
	13	12	10	7	8

Económico	Hormigón	Adoquines	Pizarra	Madera	Jabre-cemento
Despeje y desbroce	2	3	3	5	4
Coste de construcción	3	1	2	2	5
	5	4	5	7	9

La solución adoptada para los pavimentos del paseo de este tramo es la **opción E, pavimentos de jabre-cemento**.

6.3 Elección de materiales para barandillas de protección

Las barandillas de protección se dispondrán en los tramos que se consideren oportunos por la dificultad de paso o en puntos donde el peligro de caída y accidente sea elevado. Los materiales a estudiar como alternativas para los diferentes casos son:

A. Barandillas prefabricadas en hormigón

Las barandillas prefabricadas en hormigón son una solución resistente y duradera, en entornos como el que se pretende instalar puede resultar complicado su colocación ya que precisan de un cimiento rígido. Además dentro de un entorno natural generan un gran impacto visual.

B. Barandillas de madera

Son una buena solución bastante duradera y que permiten conservar la estética del entorno, pues se integran bastante bien en lugares naturales. Los postes pueden ser hincados directamente en el terreno.

C. Barandillas de madera y cuerdas

Esta solución se basa en postes de madera unidos con cuerdas para aportar la protección frente a las caídas. No son tan resistentes pero cumplen bien la función de protección, con un menor impacto ambiental, ya que se necesita un menor volumen de madera para adoptar dicha solución. La integración en el entorno es elevada como la de madera. Los postes pueden ser hincados directamente en el terreno.

D. Barandillas metálicas con hilos de alambre

Se emplean postes de apoyo metálicos unidos mediante hilo de acero para realizar la función de protección. Es una solución duradera con un impacto ambiental importante en ambientes naturales. Se necesita de un cimiento rígido para el anclaje de los postes.

RESULTADOS	Hormigón	Madera	Madera + cuerda	Metálica + hilos
Análisis medioambiental	1.25	4.17	4.58	2.5
Funcionalidad	1.12	2.25	2.625	2.25
Económico	0.5	1.5	2	0.75
	2.86	7.92	9.20	5.5

Análisis medioambiental	Hormigón	Madera	Madera + cuerda	Metálica + hilos
Alteración del terreno para cimientos	1	4	4	2
Afección al entorno	1	3	3	2
Impacto visual	1	3	4	2
	3	10	11	6

Funcionalidad	Hormigón	Madera	Madera + cuerda	Metálica + hilos
Practicidad	1	3	4	2
Mantenimiento	2	3	3	4
	3	6	7	6

Económico	Hormigón	Madera	Madera + cuerda	Metálica + hilos
Colocación	1	3	4	2
Coste de fabricación	1	3	4	1
	2	6	8	3

El material elegido para los tramos de barandilla es el de la **opción C, postes de madera con unión con cuerda**. Esta solución se considera la mejor desde todos los aspectos analizados.

6.4 Elección de materiales para cunetas

Las cunetas se dispondrán en los tramos de sendero que se considere oportuno con el fin de canalizar y conducir las aguas pluviales, de tal manera que el impacto que se genere sobre los senderos sea el menor posible.

A. Cuneta en hormigón en masa in situ

Las cunetas de hormigón en masa in situ tienen la ventaja de adaptarse mejor al terreno, si bien su construcción es más cara y laboriosa que por otros métodos. Además se precisa que en su construcción precisión para evitar puntos que produzcan acumulación de aguas. Este tipo de cuneta aporta una baja resistencia al transporte de materiales resultado de la erosión.

B. Cuneta de hormigón prefabricado in situ

Presenta mayores ventajas que las anteriores. Si su colocación es adecuada los problemas de generar zonas de acumulación de agua se reducen. Presentan el mismo problema ante el transporte de sedimentos.

C. Cuneta prefabricada de hormigón impreso con efecto piedra

Estas cunetas se comportan igual que las anteriores durante el proceso de colocación, la mayor ventaja radica en que al tener irregularidad superficial ayudan a retener sólidos en suspensión. Al



Anejo IX: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ser con efecto piedra permite que su integración sea mejor que las anteriores opciones.

D. Cuneta prefabricada con acabado en piedra

Las cunetas prefabricas con acabado en piedra tiene un comportamiento similar a las de hormigón impreso, la única ventaja que frecen es el factor estético por contra son de las más costosas en sus fabricación.

RESULTADOS	Hormigón en masa	Prefabricados en hormigón	Prefabricado hormigón impreso	Prefabricado en piedra
Análisis medioambiental	2.5	3.33	3.85	3.43
Funcionalidad	2.625	2.625	3	3
Económico	0.5	2	1.75	1.37
	5.63	7.96	8.60	7.81

Análisis medioambiental	Hormigón en masa	Prefabricados en hormigón	Prefabricado hormigón impreso	Prefabricado en piedra
Alteración del terreno	1	3	3	2
Afección al entorno	3	3	3.25	3.25
Impacto visual	2	2	3	3
	6	8	9.25	8.25

Económico	Hormigón en masa	Prefabricados en hormigón	Prefabricado hormigón impreso	Prefabricado en piedra
Colocación	1	4	4	3.5
Coste de fabricación	1	4	3	2
	2	8	7	5.5

Funcionalidad	Hormigón en masa	Prefabricados en hormigón	Prefabricado hormigón impreso	Prefabricado en piedra
Practicidad	3	3	4	4
Mantenimiento	4	4	4	4
	7	7	8	8

El resultado del análisis bajo los criterios considerados dan como **opción elegida la C, cunetas prefabrica de hormigón impreso con acabado en piedra.**

6.5 Elección de materiales para las pasarelas

Los materiales propuestos para la construcción de las pasarelas presentan unas condiciones mecánicas similares, en este tipo de estructuras, en general se encontrarán mayores diferencias entre unas y otras alternativas por costes o integración en el medio.

A. Hormigón

El hormigón presenta una gran durabilidad y se adapta bien los condicionantes climáticos del lugar. Pueden usarse piezas prefabricadas con lo que se pueden reducir costes y tiempos de trabajo.

B. Acero

Es un material competente desde el punto de vista estructural, con el paso de los años sufre un

deterioro debido a la oxidación, que se incrementa en ambientes húmedos como el de un río. El efecto de la oxidación implica mayores costes y mantenimiento.

C. Madera

Suele ser la solución más adoptada en caminos para peatones o paseos fluviales, presenta unas buenas características mecánicas, requiriendo de un mantenimiento periódico para asegurar su durabilidad a lo largo de los años.

RESULTADOS	Hormigón	Acero	Madera
Análisis medioambiental	3.33	4.44	5
Funcionalidad	2	3	2
Económico	1.33	0.67	2
	6.67	8.11	9

Análisis medioambiental	Hormigón	Acero	Madera
Afección al medio biológico	2.5	3	3
Afección al cauce	2.5	3	3
Impacto visual	1	2	3
	6	8	9

Económico	Hormigón	Acero	Madera
Coste construcción	2	1	3
	2	1	3

Funcionalidad	Hormigón	Acero	Madera
Facilidad construcción	1	3	3
Mantenimiento	3	3	1
	4	6	4

La alternativa seleccionada es la **opción C, pasarela de madera**, que es la que mejor puntuación obtiene con los criterios considerados.

7. CONCLUSIONES

El presente proyecto busca dar solución a la actual situación de deterioro en la que se encuentran los terrenos de la cantera tras el cese de las actividades extractivas. Aprovechando las posibilidades que plantea la regeneración de este nuevo entorno natural, que cuenta con un lago en la antigua zona de extracción de granito, se planea la construcción de dos sendero entorno a los cauces del río Ourille y el regato Corga do Sampil.

Esto permitirá crear una gran zona de paseo entre el área recreativa de Veiga y Celanova, teniendo un importante punto de parada, la cantera. Todas estas actuaciones se han analizado dando mayor peso al punto de vista ambiental, ya que nos encontramos en zonas poco accesibles y que se encuentran poco modificadas, buscando afectar de la menor manera con las actuaciones necesarias.



APÉNDICE I

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1. OBJETO_____2

2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS_____2

3. PUNTUACIÓN OTORGADA SEGÚN CRITERIOS DE EVALUACIÓN_____2

4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS DIFERENTES MATERIALES DE LOS SENDEROS_3

5. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS DIFERENTES MATERIALES DE BARANDILLAS Y CUNETAS_____4

6. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS DIFERENTES MATERIALES DE LA PRESA_____4

7.PLANOS_____4

APÉNDICE I

1. OBJETO

Este apéndice se emplea para completar la información con la que se definen las alternativas de la cantera. Se exponen los criterios y metodología que se ha empleado para evaluar y otorgar la puntuación a cada una de las alternativas analizadas, para poder ser contrastadas por cualquier persona que analice el proyecto.

Además se adjuntan planos que se consideran importantes y necesarios para completar dicha información.

2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Medio ambiental

Fauna: evaluación de la afección de cada una de las alternativas a la fauna local, posibilidades de integración de nuevas especies en la zona.

Flora: se consideran los efectos negativos que pueden tener las actuaciones existentes así como el impacto positivo una vez la zona se haya regenerado por completo.

Medio hídrico: las diferentes alternativas modifican el régimen hídrico al actuar sobre el vaso de la cantera, esto provoca una serie de impactos en el entorno que serán analizados para poder valorar pros y contras.

Impacto visual: se valora como las diferentes alternativas mejoran la integración en el paisaje buscando reducir al mínimo los efectos derivados de las actividades extractivas de granito.

Introducción de elementos no naturales: las alternativas al estar enfocadas desde diferentes puntos vista llevan asociadas una serie de actuaciones que precisan de integrar en el medio elementos antrópicos.

Funcionalidad

Zona de paseo: se evalúa por los metros de paseo que se dispone en cada una de las alternativas, al tener mayor número de metros se entiende como un aumento en la funcionalidad de la alternativa.

Zona de esparcimiento: en este criterio se tienen en cuenta las diferentes posibilidades de ocio que ofrece cada una de las alternativas, facilidades de acceso a las diferentes zonas.

Cambios de uso: se evalúa el efecto positivo o no del cambio del uso en el territorio, que genera cada una de las alternativas para la población.

Económico

Movimiento de tierras: coste económico de los movimientos de tierra que se realizan en cada una de las alternativas.

Especies vegetales: se cuantifica el coste de adquirir especies vegetales para la regeneración ambiental en cada una de las alternativas.

Jardín vertical: costes de adoptar dicha solución como solución a la hora de eliminar el impacto visual generado por las paredes de la cantera.

Pasarela: coste asociado a la construcción de las pasarelas para el franqueo del cauce artificial.

3. PUNTUACIÓN OTORGADA SEGÚN CRITERIOS DE EVALUACIÓN

A continuación y tras exponer los criterios mediante los cuales se puntúa cada una de las alternativas, se justifican las puntuaciones otorgadas a cada uno de los criterios anteriormente expuestos.

Medioambiental

Fauna: la zona de actuación no se encuentra ninguna especie protegida, es de interés que las actuaciones se realicen fuera del periodo de cría de las especies del entorno. Las actuaciones que se llevan a cabo en cada una de las alternativas son similares por tanto todas parten de una nota de 8 ya que no afectan significativamente a los animales. La alternativa A se pondera en mayor medida por el mayor aporte de agua en el vaso de la cantera permitiendo que se desarrollen más especie acuáticas.

Flora: los impactos negativos que se realizan en cualquiera de la actuaciones son mínimos por lo que se parte de una puntuación de 5 para todas la alternativas, a partir de este punto se evalúan las positivas. Las tres alternativas cuentan con una superficie verde regenerada igual por lo que se otorgan 3 puntos a mayores. La alternativa A y B no dejan a la vista ningún tramo de pared aprovechándolo para cubrirlos mediante plantaciones de diverso tipo, por lo que se dan 0.75 puntos y en concreto a la B se le otorgan 0.25 a mayores por aportar mayor superficie verde en vertical.

Medio hídrico: las alternativas B y C se valoran con puntos ya que no suponen ningún aumento en las reservas de agua de la cantera. La alternativa A se valora con 7.5, resultado de comparar el volumen que se esperar alcanzar en esta alternativa con el máximo posible.

Impacto visual: se otorga una puntuación de 10 cuando no existe impacto visual en la zona y el terreno mantiene unas características similares a las originales, 8 puntos cuando la zona está perfectamente integrada en el paisaje y no se intuye las actividades anteriormente realizadas en la zona, 6 puntos cuando la zona alcanza un alto grado de integración pero hay lugares por los que se pueden reconocer la actividades realizadas con anterioridad, 4 el impacto visual que se mantiene es elevado, 2 las actuaciones no solucionan prácticamente ningún problema.

La alternativa A se valora con 9 puntos debido a que las actuaciones acometidas eliminan un tramo de pared importante y con la subida del nivel de agua reducen las posibilidades de apreciar el

APÉNDICE I

agujero generado de la extracción del granito. La alternativa B se valora con 8 puntos ya que se elimina gran parte del impacto visual, al estar cubiertas las paredes por el jardín vertical, pero se hace perceptible la alteración del terreno. Por último la alternativa C se puntúa con 6 ya que las paredes de la cantera permanecen vistas y es fácil intuir los tipos de actividades que anteriormente se realizaban.

Introducción de elementos no naturales: se puntúa con 10 puntos cuando en la alternativas no se introducen elementos antrópicos, 8 puntos por la introducción de elementos auxiliares en piedra (o acabado visto en piedra), 6 puntos por elementos de gran volumen que generen un gran impacto, 4 introducción de elementos en hormigón, 2 introducción de grandes elementos en hormigón.

Por tanto la alternativa A se pondera con un 6 por contar con la presa que es un elemento de gran volumen, la alternativa B se 7 por la necesidad de introducción de elementos auxiliares para el jardín vertical, la alternativa C con un 8 por inclusión de edificio auxiliar igual que en el resto de alternativas.

Funcionalidad

Zona de paseo: se toma como referencia un paseo de longitud 700 metros al que se le otorga una puntuación de 10, las puntuaciones de las alternativas se calcula en según su longitud que son: A= 557m y B-C=193 m.

Zona de esparcimiento: se otorga la puntuación en función de los metros que se ocupan con zonas para el uso de la población, en todas ellas de 3344 m².

Cambios de uso: se valora con 9 puntos la alternativa A por ofrecer una mayor reserva de agua que asegura unas mejores condiciones en la laguna y posibilidades de uso para riego y otras actividades. B y C se valoran con la misma puntuación ya aportan los mismos cambios en el uso.

Económico

Presa: La alternativa A la única que cuenta con este elemento se evalúa con 3 puntos por el coste que genera en comparación a las otras dos alternativas que no emplean esta solución técnica.

Movimiento de tierras: en todas las alternativas se realiza un terraplen de un volumen similar por lo que no aumenta costes entre ellas, por lo que se tiene en cuentas el movimiento de tierras aproximado que se realiza en la alternativa A con más paseo más la zona de terraza frente al de la alternativas B y C que coinciden. El movimiento de tierras de la alternativa A es de 7100 m³ y en B y C de 77,2 m³. Ambos valores se comparan con 7500 m³ que hace referencia a una puntuación de 1.

Especies vegetales: se otorga una puntuación neutra de 5 ya que todas las opciones cuentan con la misma superficie y las especies empleadas para ambos casos serán similares.

Jardín vertical: el contorno total de la laguna son de 380 m por lo que si se recubren todos se otorga una puntuación de 1 y una puntuación de 10 al recubrir 0. La alternativa A recubre 160 m, la B 380 m y la C 0 m.

Material de préstamo: la alternativa A se puntúa con 9 puntos ya que el material que se extrae de la zona de la terraza puede emplearse para el relleno de terraplenes y como jabre tras su correcto tratamiento. Las alternativas B y C se puntúan con un 1.5 porque no llegan más que para cubrir una pequeña parte de la demanda del volumen necesario.

Pasarela: las alternativas B y C se resuelven con un paso construido mediante cajones prefabricados por lo que el coste de es mínimo, otorgándole un 9 de puntuación. La alternativa C que se construye sobre la propia pasarela se otorga un 8.

4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS DIFERENTES MATERIALES DE LOS SENDEROS

Medioambiental

Afección al lago: se analiza la posibilidad de vertido durante la construcción y transporte a obra del material, con la consecuente contaminación del terreno o de una manera desfavorable del cauce.

Afección a la fauna: la introducción de elementos no naturales puede afectar a los animales, por tanto se valorarán los elementos en función del nivel de antropización de cada uno ellos.

Afección a la flora: las diferentes propuestas no presentan una facilidad de colocación en obra y requiere de cierta maquinaria específica que necesita de mayor o menor espacio para su funcionamiento.

Impacto visual: los materiales propuestos se emplean de manera general para dar solución a los aspectos estudiados, pero no todas ellas tienen la misma percepción por los visitantes según el lugar en el que se integren.

Funcionalidad

Comodidad: los senderos están pensados para rutas por las que caminar durante periodos largos de tiempo, muchas de estas opciones facilitan el andar de los viandantes.

Vida útil: se evalúa la resistencia de cada uno de los materiales al paso del tiempo.

Mantenimiento: hace referencia a la frecuencia con la que cada una de las opciones necesita mantenimiento para preservar las condiciones que tendrá una vez finalizada la obra.

Económicos

Desbroce y Despeje: se evalúa el coste económico de la limpieza de vegetación necesaria para la ejecución de las alternativas elegidas.

Coste de construcción: coste de cada m³ de cada material utilizado y su puesta en obra.

Todos estos criterios se evalúan de 1 a 5 siendo, siendo 5 el más favorable y 1 el más negativo.

APÉNDICE I

5. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS DIFERENTES MATERIALES DE BARANDILLAS Y CUNETAS

Medioambiental

Alteración del terreno: las soluciones adoptadas no todas necesitan de un mismo tipo de anclaje al terreno, pueden ser necesarios unos cimientos como puede ser el caso de las barandillas de hormigón o acero mientras que las de madera pueden ir ancladas en suelo.

Afección al entorno: se evalúa como se afecta al medio en general durante la colocación de las diferentes soluciones propuestas.

Impacto visual: la integración de los diferentes elementos propuestos dependen principalmente de los materiales adoptados, no todos son aptos para colocación en medios naturales ya que rompen con la armonía del entorno.

Funcionalidad

Practicidad: se evalúa que material es más práctico atendiendo al fin que tienen que realizar y la facilidad para su colocación en obra.

Mantenimiento: se tiene en cuenta la cantidad y frecuencia de reparaciones que presenta cada material.

Económicos

Colocación: se evalúan los costes de colocación, cantidad de operarios necesarios, tiempo requerido, etc de factores que incrementan costes en su puesta en obra.

Coste de fabricación: se catalogan los materiales en función de su precio de venta al público.

Todos estos criterios se evalúan de 1 a 4 siendo, siendo 4 el más favorable y 1 el más negativo.

6. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS DIFERENTES MATERIALES DE LA PRESA

Medioambiental

Alteración del terreno: las soluciones adoptadas necesitan una base sólida para resistir los efectos del empuje del agua. Aunque los materiales resistan por peso propio será interesante buscar tener contra pendientes para contrarrestar el momento que genera el empuje del agua.

Afección al entorno: se evalúa como se afecta al medio en general durante la colocación de las diferentes soluciones propuestas.

Impacto visual: la integración de los diferentes elementos propuestos dependen principalmente de los materiales adoptados, no todos son aptos para colocación en medios naturales ya que rompen

Funcionalidad

Mantenimiento: se tiene en cuenta la cantidad y frecuencia de reparaciones que presenta cada material.

Económicos

Colocación: se evalúan los costes de colocación, cantidad de operarios necesarios, tiempo requerido, etc de factores que incrementan costes en su puesta en obra.

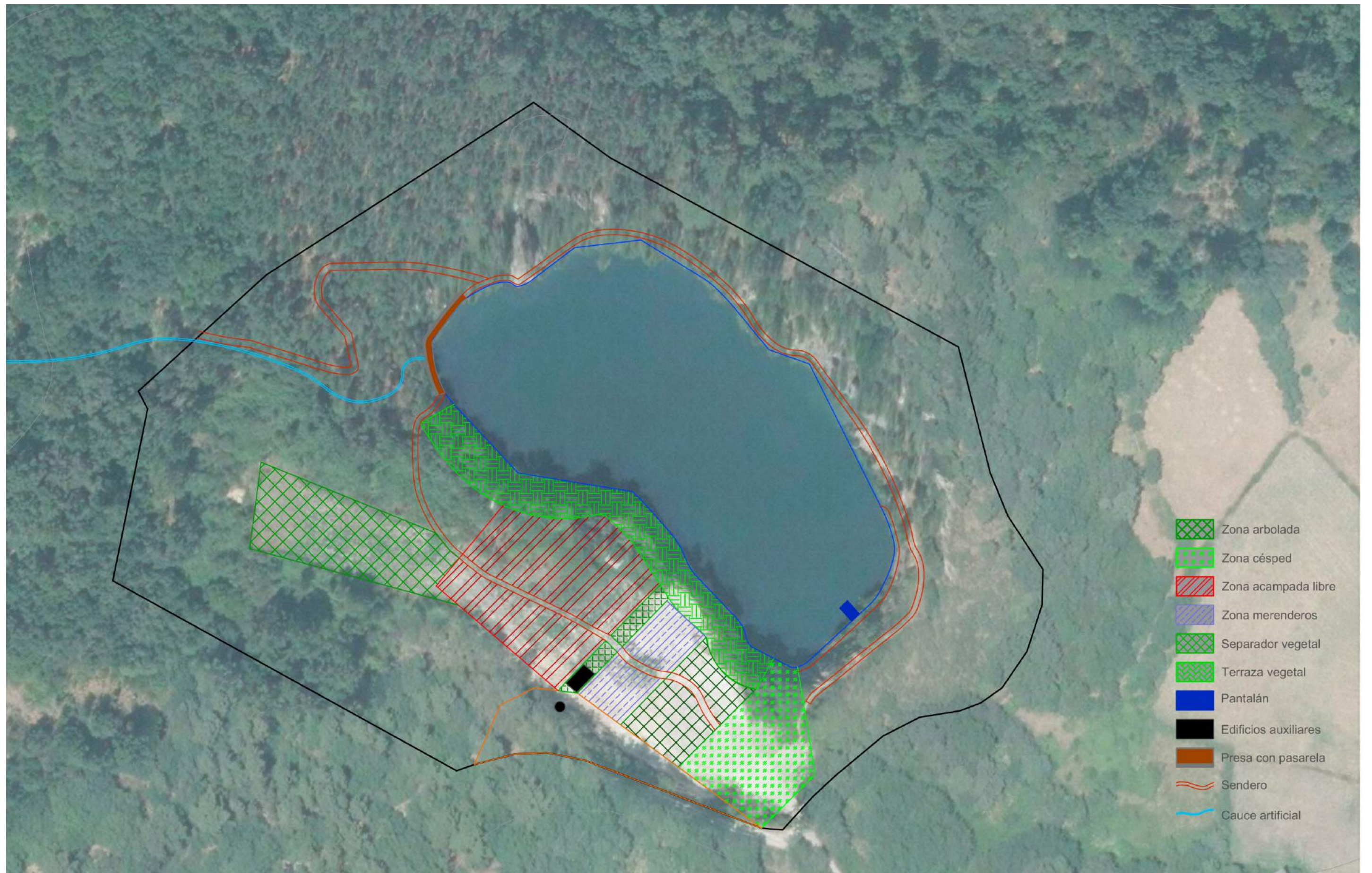
Coste de fabricación: se catalogan los materiales en función de su precio de venta al público.

Todos estos criterios se evalúan de 1 a 3 siendo, siendo 3 el más favorable y 1 el más negativo.

7. PLANOS

A continuación se presentan los planos más representativos de los criterios anteriormente evaluados.









APÉNDICE II

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1. OBJETO_____2

2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS_____2

3. PUNTUACIÓN OTORGADA SEGÚN CRITERIOS DE EVALUACIÓN_____2

4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS DIFERENTES MATERIALES DE LOS SENDEROS_3

5. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS DIFERENTES MATERIALES DE BARANDILLAS Y CUNETAS_____4

6.PLANOS_____4

APÉNDICE II

1. OBJETO

Este apéndice se emplea para completar la información con la que se definen las alternativas del tramo de sendero entre el área recreativa de Veiga y la cantera. Exponiendo y desarrollando los criterios empelados y el proceso para otorgar la puntuación a cada uno de los criterios.

Además se adjuntan planos que se consideran importantes y necesarios para completar dicha información.

2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Medioambiental

Afección al cauce: este criterio se evalúa en función de los metros lineales de la zona de servidumbre que pueden verse afectados durante la construcción del sendero fluvial. Se valora como afecta la pendiente del terreno por el que discurre el sendero, la presencia de vegetación que ayude a estabilizar el terreno, siendo siempre mejor la presencia de vegetación arbórea que arbustiva.

Afección a la fauna: las afecciones a la fauna no se pueden considerar de gravedad seleccionando con cierto criterio la época del año de la actuación. Es totalmente desaconsejable realizar estas actuaciones en el periodo comprendido entre los meses de marzo a junio, ya que coinciden con la época de reproducción de la mayoría de especies silvestres.

Además en esta zona tenemos el condicionante de una especie protegida, como es el Galemys Pyrenaicus, por lo que habrá que adaptar el plan de obra a sus ciclos biológicos. Este animal es un animal nocturno que vive en zonas del río que presentan oquedades, tanto en rocas como en el suelo, y que se encuentran húmedas. Para evaluar la afección a dicha especie se miden los metros de paseo que están a más de 2 metros del cauce (evaluado según zona de flujo preferente de T-100).

Afección a la flora: este criterio se evalúa según la densidad de la vegetación en la zona de afección del sendero, se evalúa de manera más negativa la necesidad de retirar vegetación arbórea que la arbustiva o de pradera.

Mejora del control del cauce: este punto hace referencia a la capacidad de controlar la evolución de la vegetación en el entorno del cauce, detectar episodios contaminantes así como posibles efectos de sobre el flujo de agua por caídas de ramas o vegetación.

Impacto visual: evaluado como la percepción exterior que se tiene del entorno una vez introducido en el paisaje el sendero, este punto puede ser un poco más subjetivo y habrá que atender a las explicaciones de puntuación del proyectista.

Funcionalidad

Metros de paseo: se evalúa en función de los metros de paseo que tenemos en cada una de las alternativas comparado con un patrón de referencia que se considere oportuno.

Dificultad del trazado: este criterio se pondera en base a una comparativa de ambas alternativas, teniendo en cuenta pendientes, alturas a alcanzar, etc.

Comunicación con otras zonas: se da una puntuación de referencia a un cierto número de alternativas de comunicación con otros puntos y en base a esta referencia se pondera según nuestro número de puntos que comunica.

Afección zona de flujo preferente: el criterio por el que se otorgan los puntos a cada una de las alternativas es el número de metros de paseo que tienen que discurrir por la zona de flujo preferente.

Económicos

Longitud: los costes de los paseos se incrementan respecto a este factor y por la dificultad del trazado. Los trazados de ambas alternativas tienen una dificultad similar por lo que este factor se elimina y nos quedamos con la longitud de estos que lleva asociados la necesidad de elementos auxiliares tipo barandillas y sistemas de drenaje.

Movimiento de tierras: se calculan tomando un valor de referencia y comparando con este los volúmenes de tierras a mover.

Pasarelas: se evalúan tanto el número de ellas presente en cada una de las alternativas como la distancia que aumenta la complejidad y por tanto costes de cada una.

Materiales de préstamo: dicho criterio se considera a partir de los metros cúbicos de material necesarios para realizar la capa base de los senderos.

3. PUNTUACIÓN OTORGADA SEGÚN CRITERIOS DE EVALUACIÓN

A continuación y tras exponer los criterios mediante los cuales se puntúa cada una de las alternativas, se justifican las puntuaciones otorgadas a cada uno de los criterios anteriormente expuestos.

Medioambiental

Afección al cauce: Se otorga una puntuación de 10 al hecho de no modificar la situación actual del terreno, 8 zonas que pese a la alteración encontramos vegetación abundante previene de la erosión (arboleda y matorral), 6 presencia principalmente de matorrales, 4 hierba de monte bajo, 2 terreno rocoso ya erosionado, 1 suelo sin cobertura.

En el caso concreto de estudio se otorga una puntuación de 8 a la alternativa A por discurrir por

APÉNDICE II

terrenos rodeados de una vegetación arbórea muy frondosa. La alternativa B se puntúa con 6.5 puntos ya que discurre por una zona con mayor pendiente y con una cobertura vegetal principalmente de matorrales aunque con cierta presencia de arbolado disperso.

Afección a la fauna: no realizar ninguna actuación supone una puntuación de 10, al finalizar la época de cría de la mayoría de especies 8, comenzar en mitad de la época de reproducción 6, realizar las actuaciones a finales del verano 4, al principio de la época de cría 1.

Se supone que las actividades se realizarán en la época del año más favorable, al finalizar la temporada de cría de las especies. Los condicionantes para ambas alternativas son similares en este aspecto, otorgándose una puntuación de 8.

Pero tenemos que tener en cuenta la afección al *Galemys Pyrenaicus*, por ello a la alternativa A se le otorga una puntuación ligeramente inferior a la B, ya que más tramo de paseo discurre cercano al cauce del río Ourille, por lo que ambas puntuaciones se diferencian con 0.5 puntos ya que las diferencias no son grandes y se otorga una puntuación entorno a 5 puntos ya que los efectos sobre esta especie no son graves pero al ser protegida cualquier cambio puede afectar de manera más sustancial.

Con estas puntuaciones se saca la media y se obtiene la total del criterio.

Afección a la flora: las puntuaciones según este criterio son 10 puntos trazado de sendero por tramos sin vegetación o con un uso similar, 8 puntos por tramos con vegetación de baja, 6 vegetación de matorral, 4 vegetación arbórea y matorrales y 2 vegetación arbórea. La puntuación total se calcula según los metros de sendero afectado bajo cada uno de estos condicionantes.

Mejora del control del cauce: este aparatado se analiza mediante herramientas de GIS, indicando las zonas de sombra del cauce desde el sendero. En función de esto se toma como referencia la longitud total del tramo según el cauce se otorga las puntuaciones de 10 a 1 de manera lineal, si cubre toda la distancia es un 10, y 1 cuando apenas cubre distancia. Hay que tener un factor de ponderación basado en la vegetación 1.05 cuando la vegetación es poco espesa y 0.95 muy espesa.

Impacto visual: las puntuaciones en este caso se otorgan, 10 puntos cuando el sendero es casi imperceptible desde las fincas colindantes a ras de suelo y desde el plano aéreo, 8 puntos cuando a ras de suelo es casi imperceptible pero si a vista de pájaro, 6 es perceptible a ras de suelo y vista de pájaro pero se integra de manera correcta en el paisaje, 4 cuando la integración en el paisaje empieza a ser dudosa, 2 no se encuentra integrado en el paisaje.

Funcionalidad

Metros de paseo: se toma una distancia de referencia, en este caso de 750 metros que se corresponde con el 10 y el resto de puntuaciones se sacan por interpolación lineal en función de la longitud del paseo.

Dificultad del trazado: Se evalúa según los metros de paseo que superan una pendiente de un 10%,

en función de la distancia total del paseo para lo que se emplean herramientas GIS.

Comunicación con otras zonas: se otorga una puntuación de 10 puntos si comunican a más de 5 lugares de la geografía de la contorna, 8 puntos a 4, 6 puntos a 3, 4 puntos a 2, 2 puntos a 1, 0 puntos a 0.

Afección zona de flujo preferente: en función de los metros totales del sendero se calcula el porcentaje que discurre por zona de flujo preferente. El 100% del recorrido 0 puntos y el 0% 10 puntos.

Económicos

Longitud: se evalúa igual que los metros de paseo en el aparato anterior pero de manera inversa.

Movimiento de tierras: a un volumen de tierras de referencia de 500 m³ se le otorga la peor puntuación y el volumen de nuestras alternativas se evalúan respecto a este. Siendo el volumen de cada alternativa de 224 m³ para A y 268 m³ para B.

Pasarelas: no hay tramo de pasarela por lo que se considera un valor neutro de 5.

Materiales de préstamo: se calcula el volumen de material necesario para la capa de firme de cada una de las propuestas siendo de 224 m³ para A y 268 m³ para B y se comparan con un valor de referencia establecido en los 500 m³ al que se le otorgaría la peor puntuación.

4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS DIFERENTES MATERIALES DE LOS SENDEROS

Medioambiental

Afección al cauce: se analiza la posibilidad de vertido durante la construcción y transporte a obra del material, con la consecuente contaminación del terreno o de una manera desfavorable del cauce.

Afección a la fauna: la introducción de elementos no naturales puede afectar a los animales, por tanto se valorarán los elementos en función del nivel de antropización de cada uno ellos.

Afección a la flora: las diferentes propuestas no presentan una facilidad de colocación en obra y requiere de cierta maquinaria específica que necesita de mayor o menor espacio para su funcionamiento.

Impacto visual: los materiales propuestos se emplean de manera general para dar solución a los aspectos estudiados, pero no todas ellas tienen la misma percepción por los visitantes según el lugar en el que se integren.

Funcionalidad

Comodidad: los senderos están pensados para rutas por las que caminar durante periodos largos de tiempo, muchas de estas opciones facilitan el andar de los viandantes.

APÉNDICE II

Vida útil: se evalúa la resistencia de cada uno de los materiales al paso del tiempo.

Mantenimiento: hace referencia a la frecuencia con la que cada una de las opciones necesita mantenimiento para preservar las condiciones que tendrá una vez finalizada la obra.

Económicos

Desbroce y Despeje: se evalúa el coste económico de la limpieza de vegetación necesaria para la ejecución de las alternativas elegidas.

Coste de construcción: coste de cada m³ de cada material utilizado y su puesta en obra.

Todos estos criterios se evalúan de 1 a 5 siendo, siendo 5 el más favorable y 1 el más negativo.

5. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS DIFERENTES MATERIALES DE BARANDILLAS Y CUNETAS

Medioambiental

Alteración del terreno: las soluciones adoptadas no todas necesitan de un mismo tipo de anclaje al terreno, pueden ser necesarios unos cimientos como puede ser el caso de las barandillas de hormigón o acero mientras que las de madera pueden ir ancladas en suelo.

Afección al entorno: se evalúa como se afecta al medio en general durante la colocación de las diferentes soluciones propuestas.

Impacto visual: la integración de los diferentes elementos propuestos dependen principalmente de los materiales adoptados, no todos son aptos para colocación en medios naturales ya que rompen con la armonía del entorno.

Funcionalidad

Practicidad: se evalúa que material es más práctico atendiendo al fin que tienen que realizar y la facilidad para su colocación en obra.

Mantenimiento: se tiene en cuenta la cantidad y frecuencia de reparaciones que presenta cada material.

Económicos

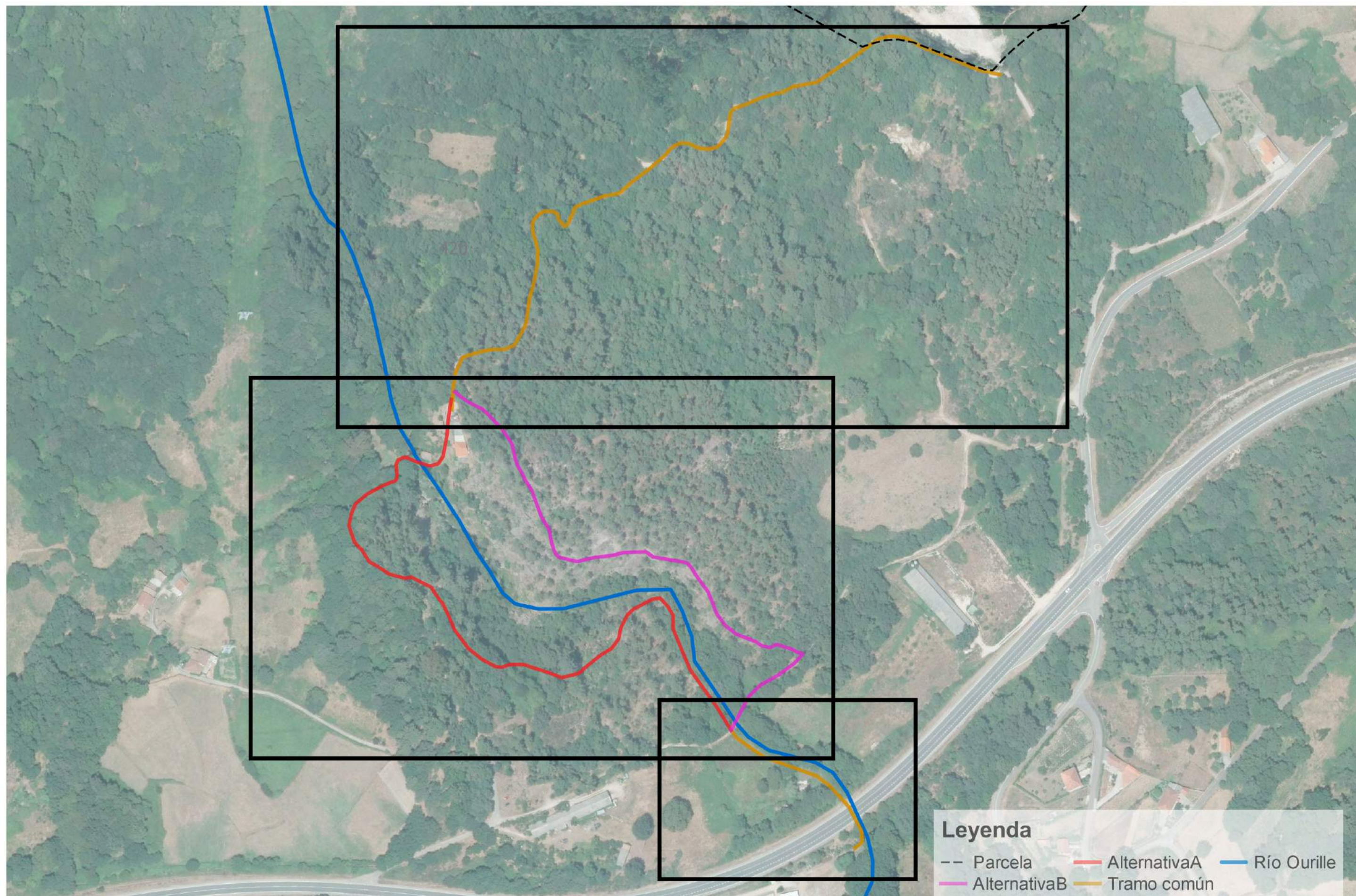
Colocación: se evalúan los costes de colocación, cantidad de operarios necesarios, tiempo requerido, etc de factores que incrementan costes en su puesta en obra.

Coste de fabricación: se catalogan los materiales en función de su precio de venta al público.

Todos estos criterios se evalúan de 1 a 4 siendo, siendo 4 el más favorable y 1 el más negativo.

6. PLANOS

A continuación se presentan lo planos más representativos de los criterios anteriormente evaluados.





Leyenda

- Parcela
- Alternativa A
- Río Ourille
- Alternativa B
- Camino existente

Título proyecto

Rehabilitación de antigua cantera y sendero
fluvial en torno al río Ourille

Autor

Daniel Casas González

Firma



Escala

1/500

Título plano

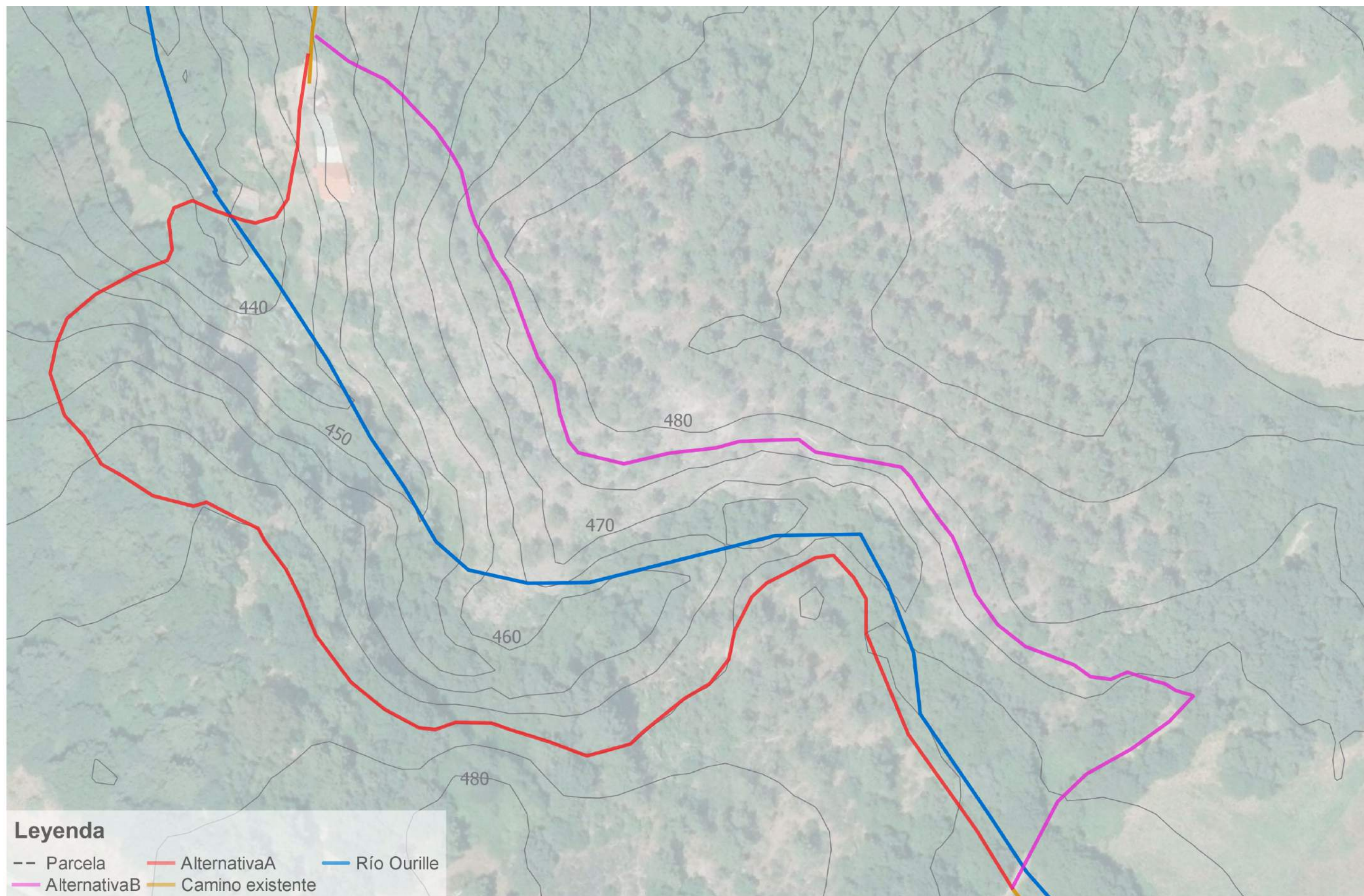
Tramo común

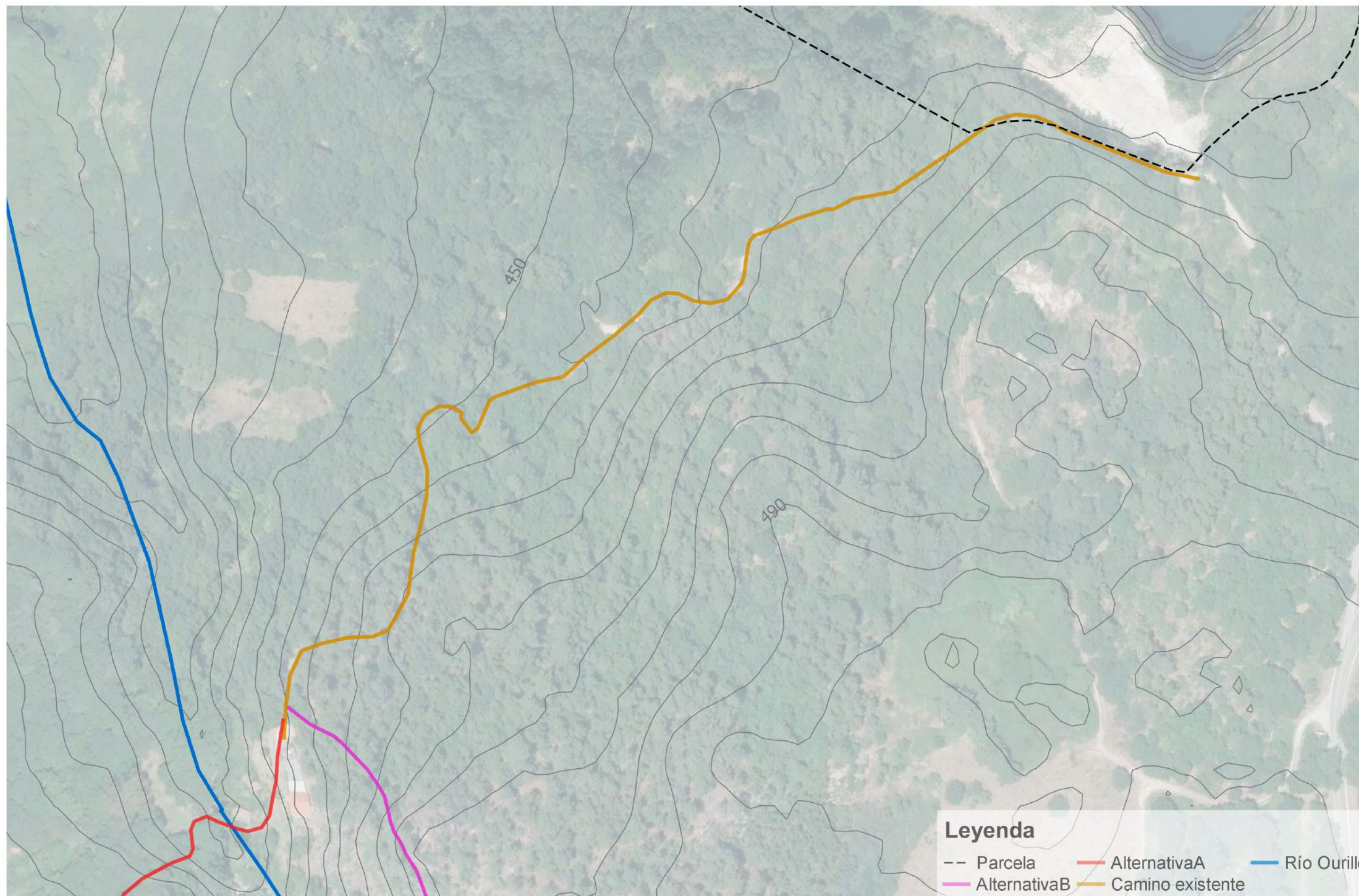
Nº de plano

2

Fecha

03/12/2016





APÉNDICE III

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1. OBJETO_____2

2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS_____2

3. PUNTUACIÓN OTORGADA SEGÚN CRITERIOS DE EVALUACIÓN_____2

4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS DIFERENTES MATERIALES DE LOS SENDEROS_3

5. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS DIFERENTES MATERIALES DE BARANDILLAS Y CUNETAS_____4

6. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE MATERIALES PARA PASARELAS_4

7.PLANOS_____4

APÉNDICE III

1. OBJETO

Este apéndice se emplea para completar la información con la que se definen las alternativas del tramo de sendero entre la cantera y el término de Celanova. Exponiendo y desarrollando los criterios empelados y el proceso para otorgar la puntuación a cada uno de los criterios.

Además se adjuntan planos que se consideran importantes y necesarios para completar dicha información.

2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Medioambiental

Afección al cauce: este criterio se evalúa en función de los metros lineales de la zona de servidumbre que pueden verse afectados durante la construcción del sendero fluvial. Se valora como afecta la pendiente del terreno por el que discurre el sendero, la presencia de vegetación que ayude a estabilizar el terreno, siendo siempre mejor la presencia de vegetación arbórea que arbustiva.

Afección a la fauna: las afecciones a la fauna no se pueden considerar de gravedad seleccionando con cierto criterio la época del año de la actuación. Es totalmente desaconsejable realizar estas actuaciones en el periodo comprendido entre los meses de marzo a junio, ya que coinciden con la época de reproducción de la mayoría de especies silvestres.

Además en esta zona tenemos el condicionante de una especie protegida, como es el Galemys Pyrenaicus, por lo que habrá que adaptar el plan de obra a sus ciclos biológicos. Este animal es un animal nocturno que vive en zonas del río que presentan oquedades, tanto en rocas como en el suelo, y que se encuentran húmedas. Para evaluar la afección a dicha especie se miden los metros de paseo que están a más de 2 metros del cauce (evaluado según zona de flujo preferente de T-100).

Afección a la flora: este criterio se evalúa según la densidad de la vegetación en la zona de afección del sendero, se evalúa de manera más negativa la necesidad de retirar vegetación arbórea que la arbustiva o de pradera.

Mejora del control del cauce: este punto hace referencia a la capacidad de controlar la evolución de la vegetación en el entorno del cauce, detectar episodios contaminantes así como posibles efectos de sobre el flujo de agua por caídas de ramas o vegetación.

Impacto visual: evaluado como la percepción exterior que se tiene del entorno una vez introducido en el paisaje el sendero, este punto puede ser un poco más subjetivo y habrá que atender a las explicaciones de puntuación del proyectista.

Funcionalidad

Metros de paseo: se evalúa en función de los metros de paseo que tenemos en cada una de las alternativas comparado con un patrón de referencia que se considere oportuno.

Dificultad del trazado: este criterio se pondera en base a una comparativa de ambas alternativas, teniendo en cuenta pendientes, alturas a alcanzar, etc.

Comunicación con otras zonas: se da una puntuación de referencia a un cierto número de alternativas de comunicación con otros puntos y en base a esta referencia se pondera según nuestro número de puntos que comunica.

Afección zona de flujo preferente: el criterio por el que se otorgan los puntos a cada una de las alternativas es el número de metros de paseo que tienen que discurrir por la zona de flujo preferente.

Económicos

Longitud: los costes de los paseos se incrementan respecto a este factor y por la dificultad del trazado. Los trazados de ambas alternativas tienen una dificultad similar por lo que este factor se elimina y nos quedamos con la longitud de estos que lleva asociados la necesidad de elementos auxiliares tipo barandillas y sistemas de drenaje.

Movimiento de tierras: se calculan tomando un valor de referencia y comparando con este los volúmenes de tierras a mover.

Pasarelas: se evalúan tanto el número de ellas presente en cada una de las alternativas como la distancia que aumenta la complejidad y por tanto costes de cada una.

Materiales de préstamo: dicho criterio se considera a partir de los metros cúbicos de material necesarios para realizar la capa base de los senderos.

3. PUNTUACIÓN OTORGADA SEGÚN CRITERIOS DE EVALUACIÓN

A continuación y tras exponer los criterios mediante los cuales se puntúa cada una de las alternativas, se justifican las puntuaciones otorgadas a cada uno de los criterios anteriormente expuestos.

Medioambiental

Afección al cauce: Se otorga una puntuación de 10 al hecho de no modificar la situación actual del terreno, 8 zonas que pese a la alteración encontramos vegetación abundante previene de la erosión (arboleda y matorral), 6 presencia principalmente de matorrales, 4 hierba de monte bajo, 2 terreno rocoso ya erosionado, 1 suelo sin cobertura.

En el caso concreto de estudio se otorga una puntuación de 8 a la alternativa A por discurrir por

APÉNDICE III

terrenos rodeados de una vegetación arbórea muy frondosa. La alternativa B se puntúa con 6.5 puntos ya que discurre por una zona con mayor pendiente y con una cobertura vegetal principalmente de matorrales aunque con cierta presencia de arbolado disperso.

Afección a la fauna: no realizar ninguna actuación supone una puntuación de 10, al finalizar la época de cría de la mayoría de especies 8, comenzar en mitad de la época de reproducción 6, realizar las actuaciones a finales del verano 4, al principio de la época de cría 1.

Se supone que las actividades se realizarán en la época del año más favorable, al finalizar la temporada de cría de las especies. Los condicionantes para ambas alternativas son similares en este aspecto, otorgándose una puntuación de 8.

Pero tenemos que tener en cuenta la afección al *Galemys Pyrenaicus*, por ello a la alternativa A se le otorga una puntuación ligeramente inferior a la B, ya que más tramo de paseo discurre cercano al cauce del río Ourille y el regato Corga do Sampil, por lo que ambas puntuaciones se diferencian con 0.5 puntos ya que las diferencias no son grandes y se otorga una puntuación entorno a 5 puntos ya que los efectos sobre esta especie no son graves pero al ser protegida cualquier cambio puede afectar de manera más sustancial.

Con estas puntuaciones se saca la media y se obtiene la total del criterio.

Afección a la flora: las puntuaciones según este criterio son 10 puntos trazado de sendero por tramos sin vegetación o con un uso similar, 8 puntos por tramos con vegetación de baja, 6 vegetación de matorral, 4 vegetación arbórea y matorrales y 2 vegetación arbórea. La puntuación total se calcula según los metros de sendero afectado bajo cada uno de estos condicionantes.

Mejora del control del cauce: este aparatado se analiza mediante herramientas de GIS, indicando las zonas de sombra del cauce desde el sendero. En función de esto se toma como referencia la longitud total del tramo según el cauce se otorga las puntuaciones de 10 a 1 de manera lineal, si cubre toda la distancia es un 10, y 1 cuando apenas cubre distancia. Hay que tener un factor de ponderación basado en la vegetación 1.05 cuando la vegetación es poco espesa y 0.95 muy espesa.

Impacto visual: las puntuaciones en este caso se otorgan, 10 puntos cuando el sendero es casi imperceptible desde las fincas colindantes a ras de suelo y desde el plano aéreo, 8 puntos cuando a ras de suelo es casi imperceptible pero si a vista de pájaro, 6 es perceptible a ras de suelo y vista de pájaro pero se integra de manera correcta en el paisaje, 4 cuando la integración en el paisaje empieza a ser dudosa, 2 no se encuentra integrado en el paisaje.

Funcionalidad

Metros de paseo: se toma una distancia de referencia, en este caso de 750 metros que se corresponde con el 10 y el resto de puntuaciones se sacan por interpolación lineal en función de la longitud del paseo.

Dificultad del trazado: Se evalúa según los metros de paseo que superan una pendiente de un 10%,

en función de la distancia total del paseo para lo que se emplean herramientas GIS.

Comunicación con otras zonas: se otorga una puntuación de 10 puntos si comunican a más de 5 lugares de la geografía de la contorna, 8 puntos a 4, 6 puntos a 3, 4 puntos a 2, 2 puntos a 1, 0 puntos a 0.

Afección zona de flujo preferente: en función de los metros totales del sendero se calcula el porcentaje que discurre por zona de flujo preferente. El 100% del recorrido 0 puntos y el 0% 10 puntos.

Económicos

Longitud: se evalúa igual que los metros de paseo en el aparato anterior pero de manera inversa.

Movimiento de tierras: a un volumen de tierras de referencia de 1000 m³ se le otorga la peor puntuación y el volumen de nuestras alternativas se evalúan respecto a este. Siendo el volumen de cada alternativa de 745 m³ para A y 867 m³ para B.

Pasarelas: se toma un pasarela de longitud 30 m, longitud mayor que a de cualquier opción analizada y se compara con las longitudes de las propuestas en cada una de las opciones, de 17 m en A y 25 en B.

Materiales de préstamo: se calcula el volumen de material necesario para la capa de firme de cada una de las propuestas siendo de 745 m³ para A y 867 m³ para B y se comparan con un valor de referencia establecido en los 1000 m³ al que se le otorgaría la peor puntuación.

4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS DIFERENTES MATERIALES DE LOS SENDEROS

Medioambiental

Afección al cauce: se analiza la posibilidad de vertido durante la construcción y transporte a obra del material, con la consecuente contaminación del terreno o de una manera desfavorable del cauce.

Afección a la fauna: la introducción de elementos no naturales puede afectar a los animales, por tanto se valorarán los elementos en función del nivel de antropización de cada uno ellos.

Afección a la flora: las diferentes propuestas no presentan una facilidad de colocación en obra y requiere de cierta maquinaria específica que necesita de mayor o menor espacio para su funcionamiento.

Impacto visual: los materiales propuestos se emplean de manera general para dar solución a los aspectos estudiados, pero no todas ellas tienen la misma percepción por los visitantes según el lugar en el que se integren.

Funcionalidad

APÉNDICE III

Comodidad: los senderos están pensados para rutas por las que caminar durante periodos largos de tiempo, muchas de estas opciones facilitan el andar de los viandantes.

Vida útil: se evalúa la resistencia de cada uno de los materiales al paso del tiempo.

Mantenimiento: hace referencia a la frecuencia con la que cada una de las opciones necesita mantenimiento para preservar las condiciones que tendrá una vez finalizada la obra.

Económicos

Desbroce y Despeje: se evalúa el coste económico de la limpieza de vegetación necesaria para la ejecución de las alternativas elegidas.

Coste de construcción: coste de cada m³ de cada material utilizado y su puesta en obra.

Todos estos criterios se evalúan de 1 a 5 siendo, siendo 5 el más favorable y 1 el más negativo.

5. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS DIFERENTES MATERIALES DE BARANDILLAS Y CUNETAS

Medioambiental

Alteración del terreno: las soluciones adoptadas no todas necesitan de un mismo tipo de anclaje al terreno, pueden ser necesarios unos cimientos como puede ser el caso de las barandillas de hormigón o acero mientras que las de madera pueden ir ancladas en suelo.

Afección al entorno: se evalúa como se afecta al medio en general durante la colocación de las diferentes soluciones propuestas.

Impacto visual: la integración de los diferentes elementos propuestos dependen principalmente de los materiales adoptados, no todos son aptos para colocación en medios naturales ya que rompen con la armonía del entorno.

Funcionalidad

Practicidad: se evalúa que material es más práctico atendiendo al fin que tienen que realizar y la facilidad para su colocación en obra.

Mantenimiento: se tiene en cuenta la cantidad y frecuencia de reparaciones que presenta cada material.

Económicos

Colocación: se evalúan los costes de colocación, cantidad de operarios necesarios, tiempo requerido, etc de factores que incrementan costes en su puesta en obra.

Coste de fabricación: se catalogan los materiales en función de su precio de venta al público.

Todos estos criterios se evalúan de 1 a 4 siendo, siendo 4 el más favorable y 1 el más negativo.

6. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE MATERIALES PARA PASARELAS

Se procede a presentar los criterios que se siguen en la elección de los materiales de construcción de las pasarelas a colocar en el tramo entre la cantera y Celanova.

Medioambiental

Afección al medio biológico: se evalúan las afecciones que se pueden llevar a cabo durante su ejecución sobre la flora y la fauna.

Afección al cauce: efectos que provoca la introducción de la pasarela de un cierto material sobre el cauce.

Impacto visual: no todos los materiales se integran de la misma forma en el entorno.

Funcionalidad

Facilidad de construcción: se evalúa la facilidad con la que dichos elementos pueden ser puestos en obra.

Mantenimiento: los costes de mantenimiento según cada uno de los materiales varían.

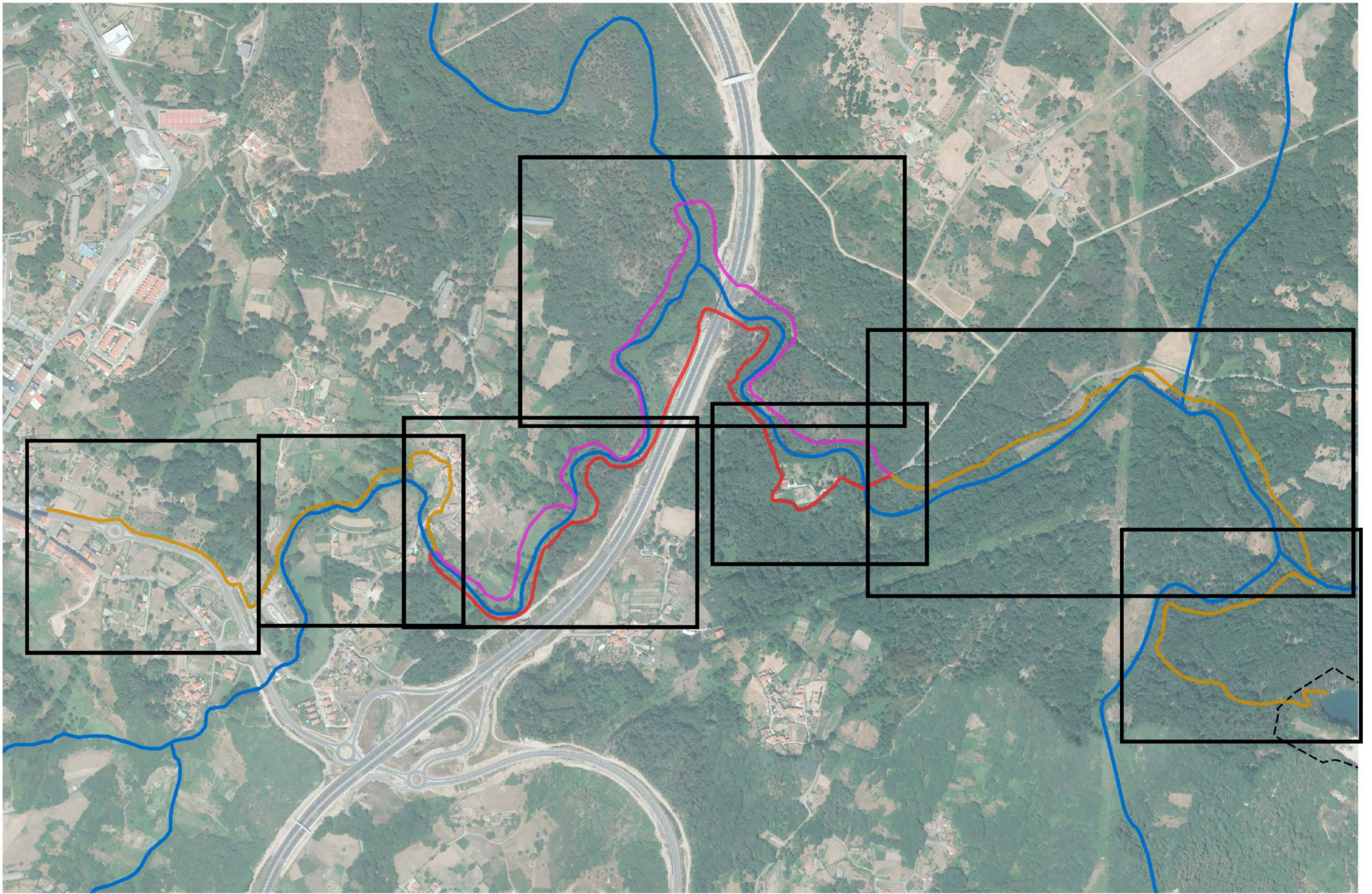
Económicos

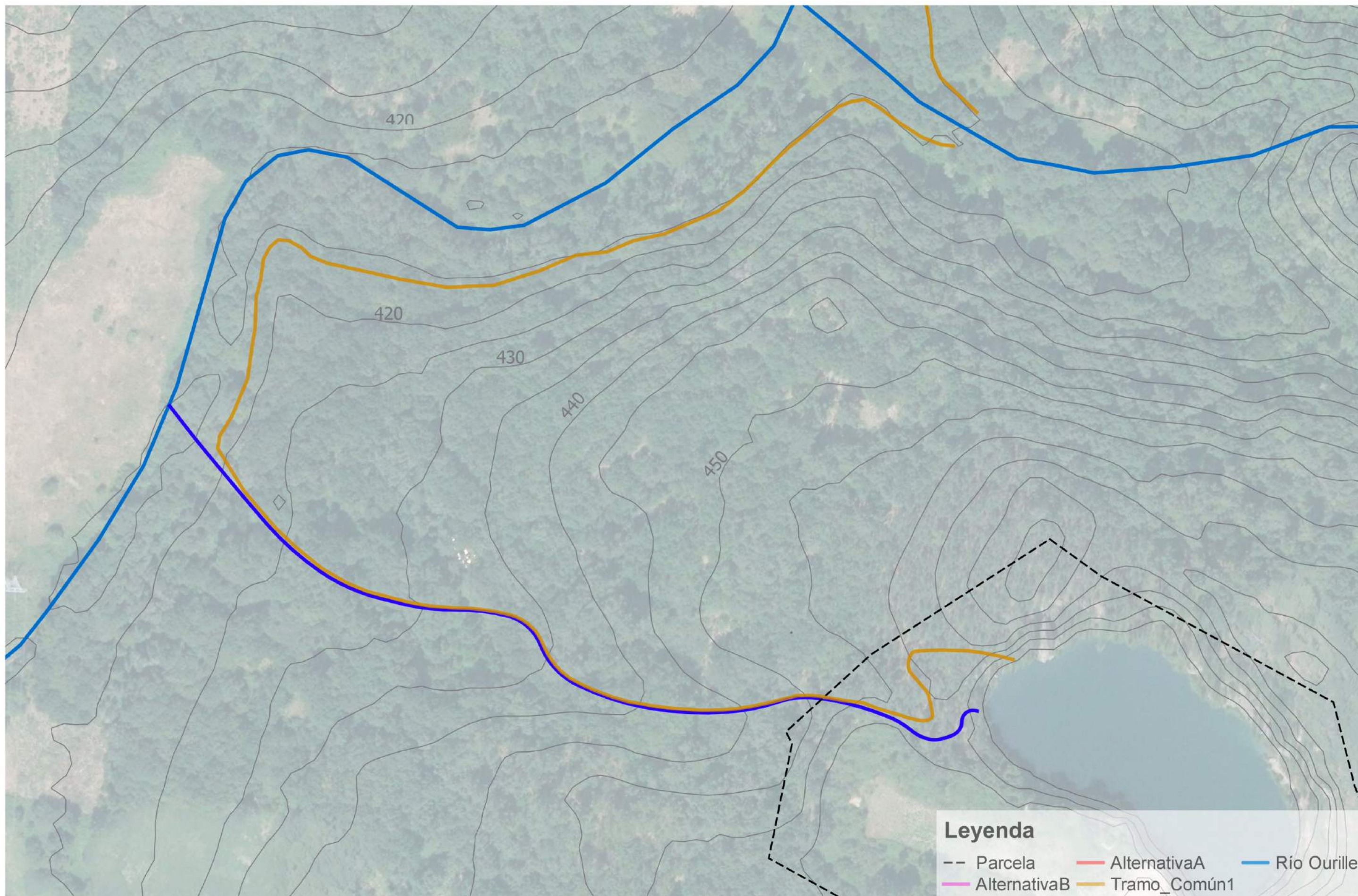
Coste de construcción: se evalúa el coste de la puesta en obra de las alternativas estudiadas.

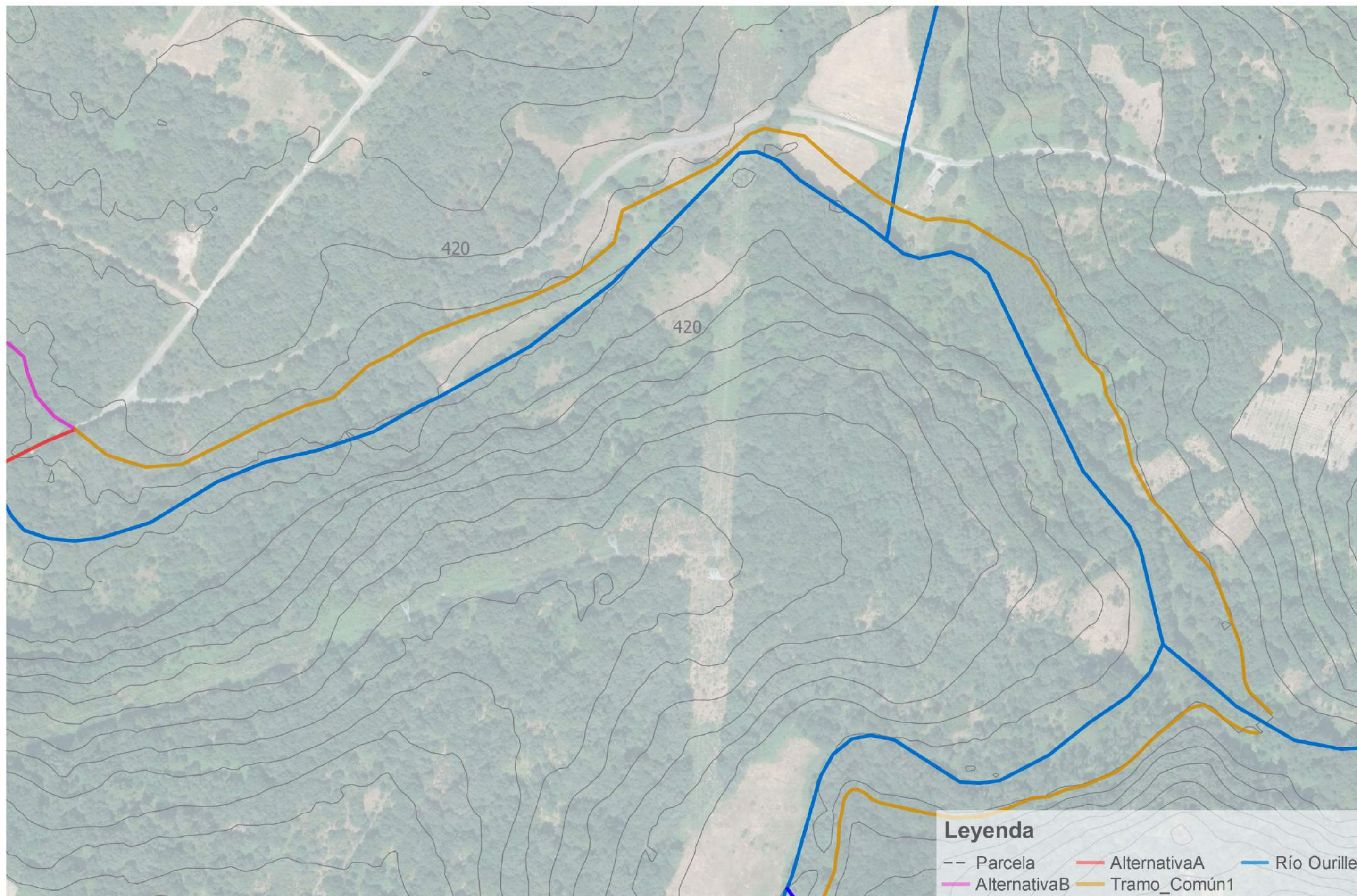
Todos estos criterios se evalúan de 1 a 3 siendo, siendo 3 el más favorable y 1 el más negativo.

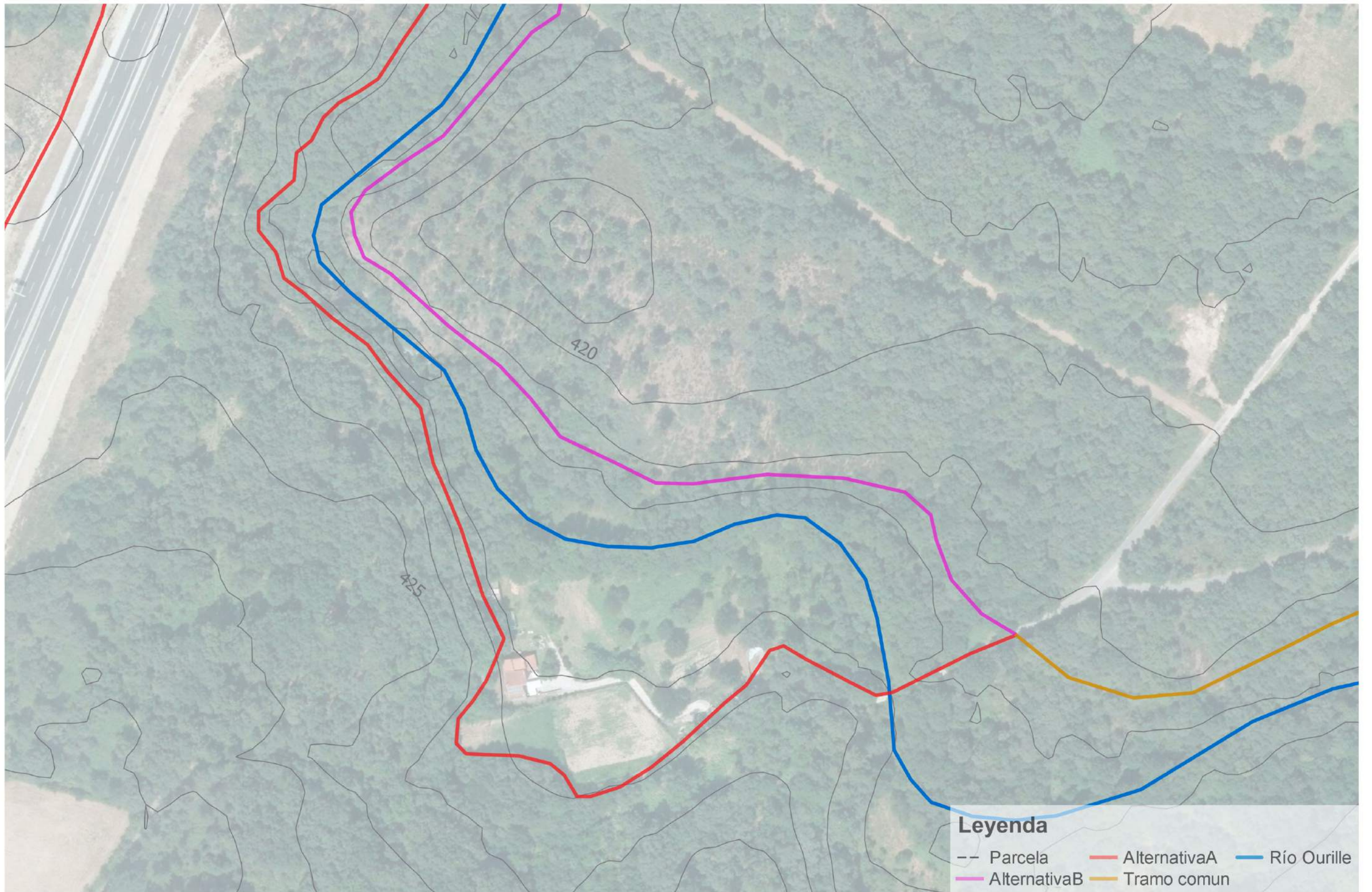
7. PLANOS

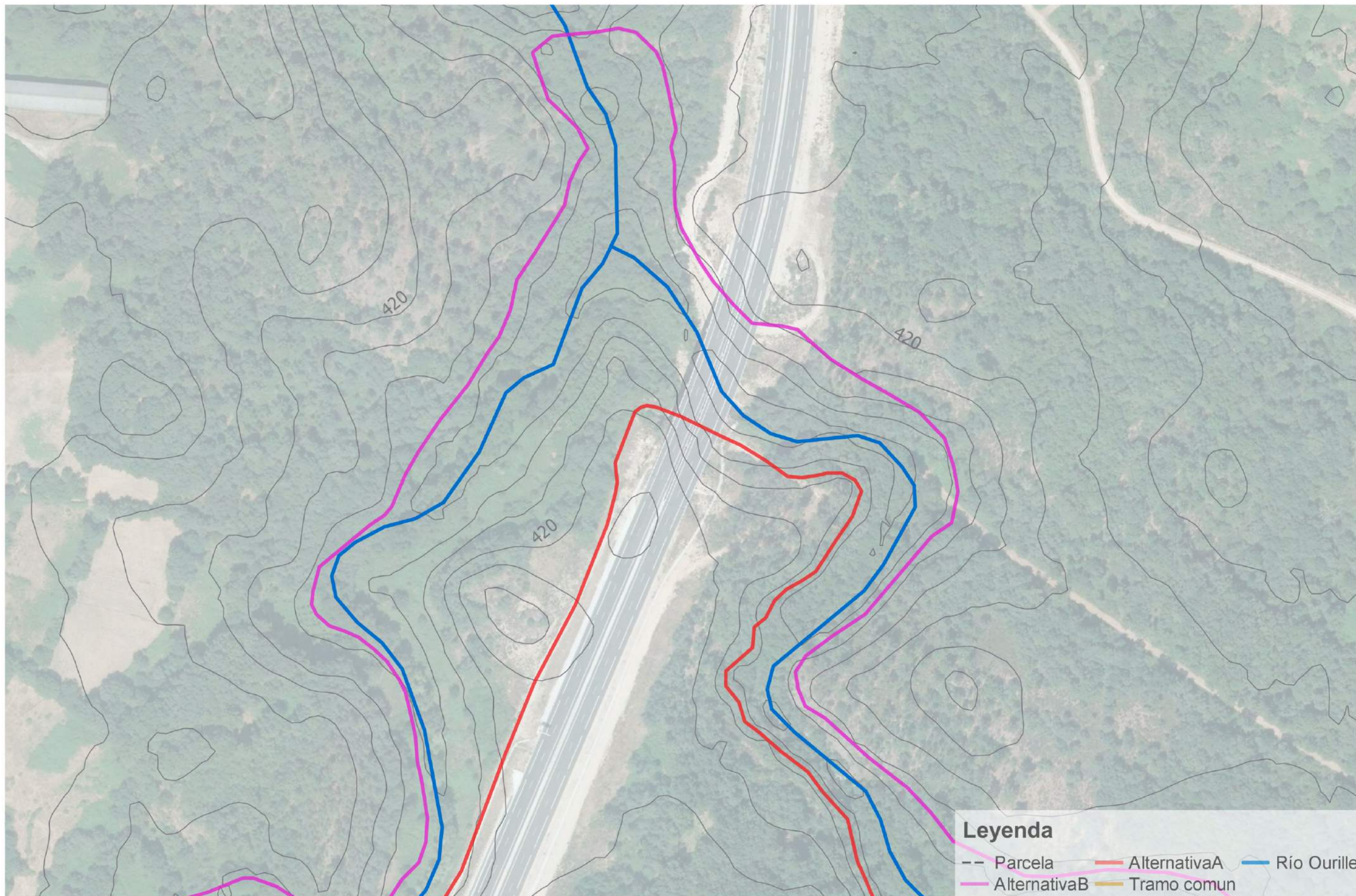
A continuación se presentan lo planos más representativos de los criterios anteriormente evaluados.

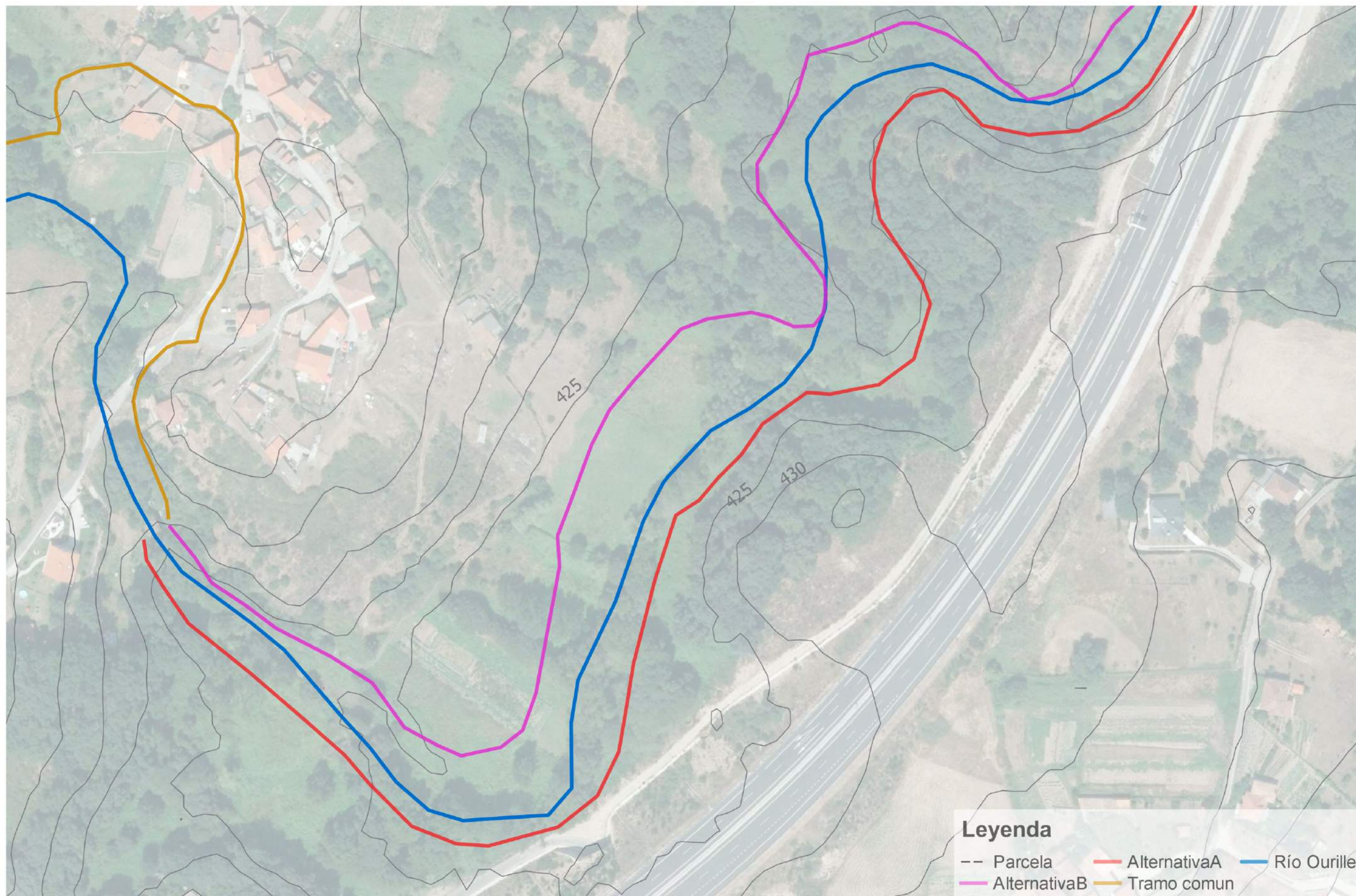


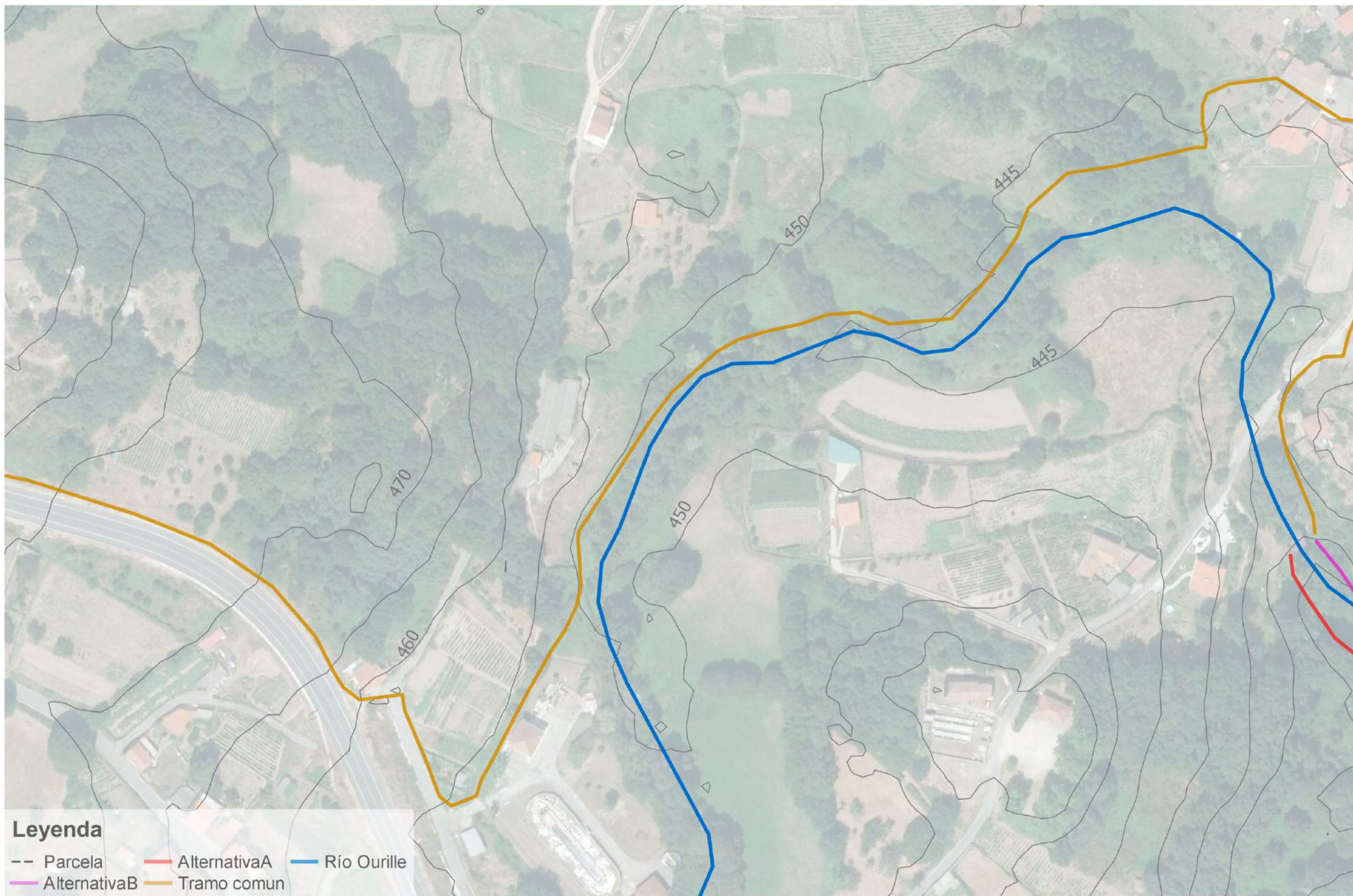














Anejo X : LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

DOCUMENTO I: MEMORIA

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1. OBJETO_____2

2. LEGISLACIÓN URBANÍSTICA_____2

3. LEGISLACIÓN AMBIENTAL_____3

4. LEGISLACIÓN DE AGUAS_____4

5. LEGISLACIÓN SOBRE GESTIÓN DE RESIDUOS_____6

7. VIALES Y SEÑALIZACIÓN_____7

8. EXPROPIACIONES_____7

9. SEGURIDAD Y SALUD_____7

10.CONTRATOS_____7

Anejo X: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

1. OBJETO

El presente anejo se elabora con el fin de indicar la legislación y normativa vigente que afecta al proyecto en redacción. Se expondrán dichas leyes y comentará brevemente como afectan a nuestra obra.

2. LEGISLACIÓN URBANÍSTICA

Aunque los planes urbanístico ya han sido analizados en el 'Anejo VIII', en este aparatado se indicarán los rasgos generales de las leyes que afectan a la situación urbanística, con el fin de completar los casos no detallados en el plan urbanístico de Celanova y completar el marco legal del ayuntamiento de A Bola, al no contar con plan urbanístico y regirse por normas subsidiarias que han sido modificadas en determinados aspectos por leyes más recientes.

Ley 2/2016, de 10 febrero, del suelo de Galicia.

Según el artículo 1 de dicha ley tiene como objeto:

1. Es objeto de la presente ley la protección y la ordenación urbanística de Galicia.
2. El régimen urbanístico del suelo y la regulación de la actividad administrativa relacionada con el mismo vendrán determinados por lo establecido en la presente ley o, en su virtud, por los instrumentos de ordenación urbanística previstos en ella.

La clasificación del suelo del entorno del proyecto viene definida por el plan urbanístico del ayuntamiento, para el caso de Celanova y normas subsidiarias en A Bola. Por ser ambos anteriores a ley quedarán modificados por esta por ser de rango superior.

El terreno que se emplea durante la ejecución del proyecto es principalmente rústico, a excepción de actuaciones puntuales en suelo de núcleo rural. Todo lo relacionado al análisis del planeamiento urbanístico se expone en el 'Anejo X de planeamiento urbanístico'.

Dicha ley dicta a través del artículo 16 que los usos y actividades a realizar en el suelo urbano quedan reflejadas en el planeamiento urbanístico del municipio.

El suelo de núcleo rural.

Los usos del suelo de núcleo rural están expuestos en el artículo 25 y las actividades incompatibles en el artículo 26.

Artículo 25. Usos del suelo de núcleo rural

1. El planeamiento urbanístico definirá los usos y condiciones de edificación admisibles en los ámbitos delimitados como núcleos rurales de población, con supeditación a las determinaciones contenidas en la presente ley.

2. El uso característico de las edificaciones en los núcleos rurales será el residencial. Se considerarán como complementarios los usos terciarios o productivos, actividades turísticas y artesanales, pequeños talleres, invernaderos y equipamientos, así como aquellos que guarden relación directa con los tradicionalmente ligados al asentamiento rural de que trate o que den respuesta a las necesidades de la población residente en ellos.

Artículo 26. Actuaciones incompatibles

1. En los núcleos rurales están prohibidas las siguientes actuaciones:

- a) Las edificaciones y usos característicos de las zonas urbanas y aquellas cuya tipología resulte impropia en relación con las determinaciones del planeamiento.
- b) Las parcelaciones que determinen la desfiguración de la tipología del núcleo.
- c) Las naves industriales.
- d) Aquellos movimientos de tierras que supongan una agresión al medio natural o que varíen la morfología del paisaje del lugar.
- e) La apertura de pistas, calles o caminos que no estén previstos en el planeamiento, así como la ampliación de los existentes y el derribo de muros tradicionales de los barrios o senderos, salvo disposición del planeamiento que lo autorice.
- f) Las nuevas instalaciones destinadas a la producción ganadera, salvo las pequeñas construcciones artesanales o para el autoconsumo.
- g) La demolición de las construcciones existentes, salvo en los siguientes supuestos:
 - Construcciones que no presenten un especial valor arquitectónico, histórico o etnográfico.
 - Todos los añadidos y edificaciones auxiliares que desvirtúen la tipología, forma y volumen de cualquier edificación primitiva o que por sus materiales supongan un efecto distorsionador para la armonía y estética del conjunto edificatorio o no sean propios del asentamiento rural tradicional.

2. Sin perjuicio de lo dispuesto en el apartado anterior, en los núcleos tradicionales estarán prohibidos:

- a) Las viviendas adosadas, proyectadas en serie, de características similares y emplazadas en continuidad en más de tres unidades.
- b) Los nuevos tendidos aéreos.
- c) La ejecución de actuaciones integrales que determinen la desfiguración de la tipología del núcleo y la destrucción de los valores que justificaron su clasificación como tal.

Anejo X: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

En el artículo 35 quedan recogidos los **usos y actividades permitidos en suelo rústico**.

Artículo 35. Usos y actividades en suelo rústico

1. Los usos y las actividades admisibles en suelo rústico serán los siguientes:

- a) Acciones sobre el suelo o subsuelo que impliquen movimientos de tierra, tales como dragados, defensa de ríos y rectificación de cauces, abancalamientos, desmontes y rellenos.
- b) Muros de contención, así como vallado de fincas.
- c) Actividades de ocio, tales como práctica de deportes organizados, acampada de un día y actividades comerciales ambulantes.
- d) Campamentos de turismo e instalaciones de playa y actividades de carácter deportivo, sociocultural, recreativo y de baño, de carácter público o privado, de uso individual o colectivo, que se desarrollen al aire libre, con las obras e instalaciones imprescindibles para el uso de que se trate.
- e) Actividades científicas, escolares y divulgativas.
- f) Depósito de materiales, almacenamiento y parques de maquinaria y estacionamiento o exposición de vehículos al aire libre.
- g) Construcciones e instalaciones agrícolas en general, tales como las destinadas al apoyo de las explotaciones hortícolas, almacenes agrícolas, talleres, garajes, parques de maquinaria agrícola, viveros e invernaderos.
- h) Construcciones e instalaciones destinadas al apoyo de la ganadería extensiva e intensiva, granjas, corrales domésticos y establecimientos en los que se alojen, mantengan o críen animales, e instalaciones apícolas.
- i) Construcciones e instalaciones forestales destinadas a la gestión forestal y las de apoyo a la explotación forestal, así como las de defensa forestal, talleres, garajes y parques de maquinaria forestal.
- j) Construcciones e instalaciones destinadas a establecimientos de acuicultura.
- k) Actividades e instalaciones comprendidas en el ámbito de la legislación minera, incluidos los establecimientos de beneficio, y pirotecnias.
- l) Instalaciones vinculadas funcionalmente a las carreteras y previstas en la ordenación sectorial de estas, así como las estaciones de servicio.
- m) Instalaciones e infraestructuras hidráulicas, de telecomunicaciones, producción y transporte de energía, gas, abastecimiento de agua, saneamiento y gestión y tratamiento de residuos,

siempre que no impliquen la urbanización o transformación urbanística de los terrenos por los que discurren.

n) Construcciones destinadas a usos residenciales vinculados a la explotación agrícola o ganadera.

ñ) Construcciones de naturaleza artesanal o de reducida dimensión que alberguen actividades complementarias de primera transformación, almacenamiento y envasado de productos del sector primario, siempre que guarden relación directa con la naturaleza, extensión y destino de la finca o explotación del recurso natural.

o) Construcciones y rehabilitaciones destinadas al turismo que sean potenciadoras del medio donde se ubiquen.

p) Construcciones e instalaciones para equipamientos y dotaciones públicos o privados.

q) Otros usos análogos que se determinen reglamentariamente y coordinados entre la legislación sectorial y la presente ley.

2. Los restantes usos en suelo rústico son usos prohibidos.

Otro artículo de esta ley de gran importancia de análisis para este proyecto es el artículo 37 de limitación de **apertura de caminos**.

Artículo 37. Limitaciones de apertura de caminos

1. En el suelo rústico no está permitida la apertura de caminos que no estén expresamente contemplados en el planeamiento urbanístico o en los instrumentos de ordenación del territorio, salvo en el caso de los caminos rurales contemplados en los proyectos aprobados por la administración competente en materia de agricultura, minas, montes o medio ambiente.

2. Las nuevas aperturas de caminos habrán de adaptarse a las condiciones topográficas del terreno, con la menor alteración posible del paisaje y minimizándose o corrigiéndose su impacto ambiental.

3. LEGISLACIÓN AMBIENTAL

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Facilita la incorporación de los criterios de sostenibilidad en la toma de decisiones estratégicas, a través de la evaluación de los planes y programas. Y a través de la evaluación de proyectos, garantiza una adecuada prevención de los impactos ambientales concretos que se puedan generar, al tiempo que establece mecanismos eficaces de corrección o compensación.

Artículo 1. Objeto y finalidad.

Anejo X: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

1. Esta ley establece las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, garantizando en todo el territorio del Estado un elevado nivel de protección ambiental, con el fin de promover un desarrollo sostenible, mediante:

- a) La integración de los aspectos medioambientales en la elaboración y en la adopción, aprobación o autorización de los planes, programas y proyectos.
- b) el análisis y la selección de las alternativas que resulten ambientalmente viables.
- c) el establecimiento de las medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente.
- d) el establecimiento de las medidas de vigilancia, seguimiento y sanción necesarias para cumplir con las finalidades de esta ley.

2. Asimismo, esta ley establece los principios que informarán el procedimiento de evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, así como el régimen de cooperación entre la Administración General del Estado y las comunidades autónomas a través de la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente.

Artículo 7. Ámbito de aplicación de la **evaluación de impacto ambiental**.

1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

- a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.
- b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.
- c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.
- d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.

2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

- a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.
- b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.
- c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de

ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:

- 1.º Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.
- 2.º Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.
- 3.º Incremento significativo de la generación de residuos.
- 4.º Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.
- 5.º Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.
- 6.º Una afección significativa al patrimonio cultural.

d) Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

e) Los proyectos del anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.

Tras analizar los anexos nombrados en la normativa, el proyecto que aquí se pretende ejecutar queda libre de realizarse un Evaluación Ambiental.

Por la envergadura, tipología y zonas que afecta este proyecto se incluye un anejo e documentación ambiental que recoge las principales características de la actuaciones que se llevarán a cabo, con el fin de que el órgano ambiental determine la necesidad o no de redactar un informe ambiental.

Ley 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia, donde en el capítulo 2 se regula la evaluación de incidencia ambiental.

Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Galicia.

DECRETO 327/1991, de 4 de octubre, de evaluación de efectos ambientales para Galicia.

4. LEGISLACIÓN DE AGUAS

En lo referido a cauces y masas de agua naturales, está recogido en la legislación de aguas concretamente en el **Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas**. De manera complementaria afectarán los planes hidrológico redactados para cada cuenca, que se desarrollan para un año horizonte, actualmente la confederación hidrográfica Miño-Sil se rige por el **Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tago, Guadiana y Ebro**.

Constituyen el dominio público hidráulico del Estado, con las salvedades expresamente

Anejo X: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

establecidas en la Ley de aguas:

- a) Las aguas continentales, tanto las superficiales como las subterráneas renovables con independencia del tiempo de renovación.
- b) Los cauces de corrientes naturales, continuas o discontinuas.
- c) Los lechos de los lagos y lagunas y los de los embalses superficiales en cauces públicos.
- d) Los acuíferos, a los efectos de los actos de disposición o de afección de los recursos hidráulicos.
- e) Las aguas procedentes de la desalación de agua de mar.

Cauces de **dominio privado**.

1. Son de dominio privado los cauces por los que ocasionalmente discurran aguas pluviales en tanto atraviesen, desde su origen, únicamente fincas de dominio particular.

2. El dominio privado de estos cauces no autoriza para hacer en ellos labores ni construir obras que puedan hacer variar el curso natural de las aguas o alterar su calidad en perjuicio del interés público o de tercero, o cuya destrucción por la fuerza de las avenidas pueda ocasionar daños a personas o cosas.

Trabajos de **protección en las márgenes**.

Podrán realizarse en caso de urgente necesidad trabajos de protección de carácter provisional en las márgenes de los cauces. Serán responsables de los eventuales daños que pudieran derivarse de dichas obras los propietarios que las hayan construido.

Modificaciones de los cauces.

Las situaciones jurídicas derivadas de las modificaciones naturales de los cauces se regirán por lo dispuesto en la legislación civil. En cuanto a las modificaciones que se originen por las obras legalmente autorizadas se estará a lo establecido en la concesión o autorización correspondiente.

Las **zonas inundables**.

1. Los terrenos que puedan resultar inundados durante las crecidas no ordinarias de los lagos, lagunas, embalses, ríos o arroyos, conservarán la calificación jurídica y la titularidad dominical que tuvieren.

2. Los Organismos de cuenca darán traslado a las Administraciones competentes en materia de ordenación del territorio y urbanismo de los datos y estudios disponibles sobre avenidas, al objeto de que se tengan en cuenta en la planificación del suelo y, en particular, en las autorizaciones de usos que se acuerden en las zonas inundables.

3. El Gobierno, por Real Decreto, podrá establecer las limitaciones en el uso de las zonas inundables que estime necesarias para garantizar la seguridad de las personas y bienes. Los Consejos de Gobierno de las Comunidades Autónomas podrán establecer, además, normas complementarias de dicha regulación.

Se entiende por riberas las fajas laterales de los lechos públicos sitas por encima de los niveles de aguas bajas, y por los márgenes de los terrenos que lindan con los lechos.

Los márgenes están sujetos, en toda su extensión longitudinal:

- a) A una zona de servidumbre de 5 m de anchura para uso público que se regulará reglamentariamente.
- b) A una zona de policía de 100 m de anchura en la que se condicionará el uso del suelo y las actividades que se desarrollen.

En las zonas próximas a la desembocadura del mar, en el entorno inmediato de los embalses o cuando las condiciones topográficas o hidrográficas de los lechos y márgenes lo hagan necesario para las seguridades de personas y bienes, podrá modificarse la anchura de ambas zonas en la zona que reglamentariamente se determine.

Podrán realizarse en el caso de urgencias trabajos de protección de carácter provisional, en las márgenes de los lechos. Serán responsables de los eventuales daños que pudieran derivarse de las citadas obras los propietarios que las construyesen.

La **zona de servidumbre** para uso público definida en el artículo anterior tendrá los fines siguientes:

- a) Paso para el servicio del personal de vigilancia del lecho.
- b) Paso para el ejercicio de actividades de pesca fluvial.
- c) Paso para el salvamento de personas o bienes.
- d) Varado y amarre de embarcación de forma ocasional y en el caso de necesidad.

Los propietarios de estas zonas de servidumbre podrán libremente plantar especies no arbóreas, siempre que no impidan el paso señalado en el apartado anterior, pero no podrán edificar sobre ellas sin obtener la autorización pertinente, que se otorgarán en casos muy justificados. Las autorizaciones para plantación de especies arbóreas requerirán autorización del Organismo de Cuenca.

Las situaciones jurídicas derivadas de las modificaciones naturales de los lechos se regirán por lo dispuesto en la legislación civil. En cuanto a las modificaciones que se originen por las obras legalmente autorizadas se estará a lo establecido en la concesión o autorización correspondiente.

Obras en Zonas de Policía

La zona de policía de 100 m de anchura medidos horizontalmente a partir del lecho y con fin de proteger el dominio público hidráulico, y el régimen de corrientes, queda sometida a lo dispuesto en el Reglamento del D. P. H. en lo que respecta a las siguientes actividades y usos del suelo:

- a) Las alteraciones sustanciales del relieve natural del terreno.
- b) Las extracciones de áridos.
- c) Las construcciones de todo tipo, tengan carácter definitivo o provisional.
- d) Cualquier otro uso o actividad que suponga un obstáculo para la corriente en régimen de avenidas o que pueda ser causa de degradación o deterioro del dominio público hidráulico.

La modificación de los límites de la zona de policía cuando concurra alguna de las causas señaladas en el artículo 6 de la Ley de Aguas, solo podrá ser promovida por la Administración del Estado, Autonómica o Local.

La competencia para acordar la modificación corresponderá al Organismo de Cuenca, debiendo instruir al efecto oportuno expediente en el que deberá practicarse el trámite de información pública y el de audiencia de los Concellos y Comunidades Autónomas, en el territorio en el que se encuentran los terrenos gravados y los propietarios afectados.

La Resolución deberá ser publicada, al menos, en el “Boletín Oficial” de las provincias afectadas.

La ejecución de cualquier obra o trabajo en la zona de policía de lechos precisará autorización administrativa previa del Organismo de Cuenca, sin perjuicio de los supuestos especiales reglamentados en el reglamento del D.P.H. Esta autorización será independiente de cualquier otra que tenga que ser otorgada por los distintos órganos de las administraciones públicas:

- 1) Para realizar cualquier tipo de construcción en zona de policía de lechos, se exigirá la autorización previa del Organismo de Cuenca, a menos que el correspondiente plano de ordenación municipal, otras figuras de ordenamiento urbanístico o planes de obras de la administración, fuesen informados por el organismo de cuenca y recogerán las oportunas previsiones presentadas para los efectos.
- 2) A la petición referida se unirá plano de planta que incluya la construcción y márgenes de los lechos, con un perfil transversal por el punto de emplazamiento de la construcción más próxima al lecho, en la que quedarán reflejadas las posibles zonas exentas de edificios.
- 3) La tramitación será señalada en los artículos 52 o 54 de Reglamento del D. P. H.
- 4) Los Organismos de Cuenca notificarán al ayuntamiento competente las peticiones de autorización de construcción de zona de policía de lechos, así como las resoluciones que en ella recaigan para los efectos del posible otorgamiento de la correspondiente licencia de obras.

Objetivos de la protección.

Son objetivos de la protección de las aguas y del dominio público hidráulico:

- a) Prevenir el deterioro, proteger y mejorar el estado de los ecosistemas acuáticos, así como de los ecosistemas terrestres y humedales que dependan de modo directo de los acuáticos en relación con sus necesidades de agua.
- b) Promover el uso sostenible del agua protegiendo los recursos hídricos disponibles y garantizando un suministro suficiente en buen estado.
- c) Proteger y mejorar el medio acuático estableciendo medidas específicas para reducir progresivamente los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias prioritarias, así como para eliminar o suprimir de forma gradual los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias.
- d) Garantizar la reducción progresiva de la contaminación de las aguas subterráneas y evitar su contaminación adicional.
- e) Paliar los efectos de las inundaciones y sequías.
- f) Alcanzar, mediante la aplicación de la legislación correspondiente, los objetivos fijados en los tratados internacionales en orden a prevenir y eliminar la contaminación del medio ambiente marino.
- g) Evitar cualquier acumulación de compuestos tóxicos o peligrosos en el subsuelo o cualquier otra acumulación que pueda ser causa de degradación del dominio público hidráulico.
- h) Garantizar la asignación de las aguas de mejor calidad de las existentes en un área o región al abastecimiento de poblaciones.

5. LEGISLACIÓN SOBRE GESTIÓN DE RESIDUOS

La normativa correspondiente a la gestión de los residuos de construcción y demolición promueve su prevención, reutilización, reciclado, valorización y el adecuado tratamiento para su eliminación.

Se define los conceptos de Productor de Residuos de Construcción y Demolición, que básicamente se encargan de identificar al titular del bien inmueble de la obra de construcción, y el Poseedor de los Residuos, correspondiéndose a quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.

En la ley quedan definidos como residuos de construcción demolición (RCD) aquellos residuos que se originan en los procesos de ejecución material de los trabajos de construcción, tanto de nueva planta como de rehabilitación o de reparación y de las operaciones de desmontaje, desmantelamiento y demolición de edificios en instalaciones que se encuentran incluidos en la

Anejo X: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

categoría 17 de la lista europea de residuos.

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia.

6. TRAZADO Y ACCESIBILIDAD

Por las condiciones orográficas de la zona no es viable la ejecución de la totalidad del proyecto según el Decreto 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia. Todos los tramos que cuenten con condicionantes técnico-económicos que se consideren adecuados se ejecutarán según lo dictado en dicha ley, haciendo constar en planos los puntos no accesibles, así como una adecuada señalización sobre el terreno.

7. VIALES Y SEÑALIZACIÓN

Todo lo relativo a pavimentos de viales del proyecto ha de cumplir las especificaciones marcadas en el PG-3, Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de obras de carreteras y puentes.

Para la señalización será de aplicación la siguiente normativa:

- Norma 8.1.-IC “Señalización vertical”.
- Norma 8.2.-IC “Marcas viales”.

8. EXPROPIACIONES

La legislación en materia de expropiación forzosa es la siguiente:

Ley de 16 de diciembre de 1954, sobre Hipoteca Mobiliaria y prenda sin desplazamiento de la posesión.

Decreto de 26 de abril de 1957 por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Expropiación Forzosa.

Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.

9. SEGURIDAD Y SALUD

Todos los proyectos de obras de construcción están obligados a presentar un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo según dicta el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, con el que se aportan unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en la prevención de riesgos laborales.

10. CONTRATOS

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, que establece que la adjudicación de un contrato de obras requiere que previamente se elabore, supervise y apruebe, replanteo incluido, el correspondiente proyecto constructivo que defina con precisión el objeto del contrato.

Además del cumplimiento del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Anejo XI : REPORTAJE FOTOGRÁFICO

DOCUMENTO I: MEMORIA

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1. MAPA LLAVE_____2

2. FOTOGRAFÍAS_____3

Anejo XI: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1. MAPA LLAVE

Con el siguiente mapa se pretende ubicar todas las fotografías que se emplean durante este reportaje. Así se pretende que cualquier persona que no haya hecho una visita al terreno pueda comprender de la mejor manera posible las soluciones que se plantean adoptar.



Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

Anejo XI: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

2. FOTOGRAFÍAS

1- Zona aparcamiento margen izquierda



3- Acceso desde parking margen izquierda



2- Zona aparcamiento margen derecha



4- Paso subterráneo OU-541



5-Paso inferior de la OU-541 desde el otro margen



7-Puente de madera en la zona de molinos cercana a la cantera



6-Puente de poldras en el cauce del Ourille



8- Camino de acceso zona de molinos



9- Camino entre zona de molinos y entrada cantera



11- Camino entre zona de molinos y entrada cantera



10- Camino entre zona de molinos y entrada cantera



12- Entrada a la cantera



13- Construcción recinto de la cantera (I)



15- Zona de desagüe de la cantera



14- Construcción recinto de la cantera (II)



16- Frente de cantera



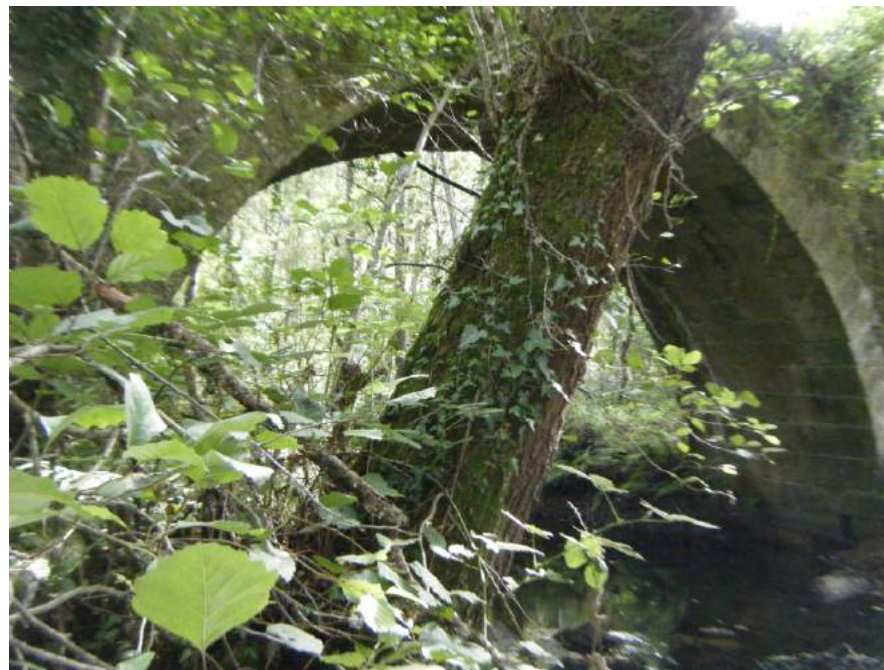
17-Potabilizadora



19- Puente de la AG-31 sobre el río Ourille



18- Puente romano



20-Paso inferior para franqueo accesos a la AG-31



21-Depuradora



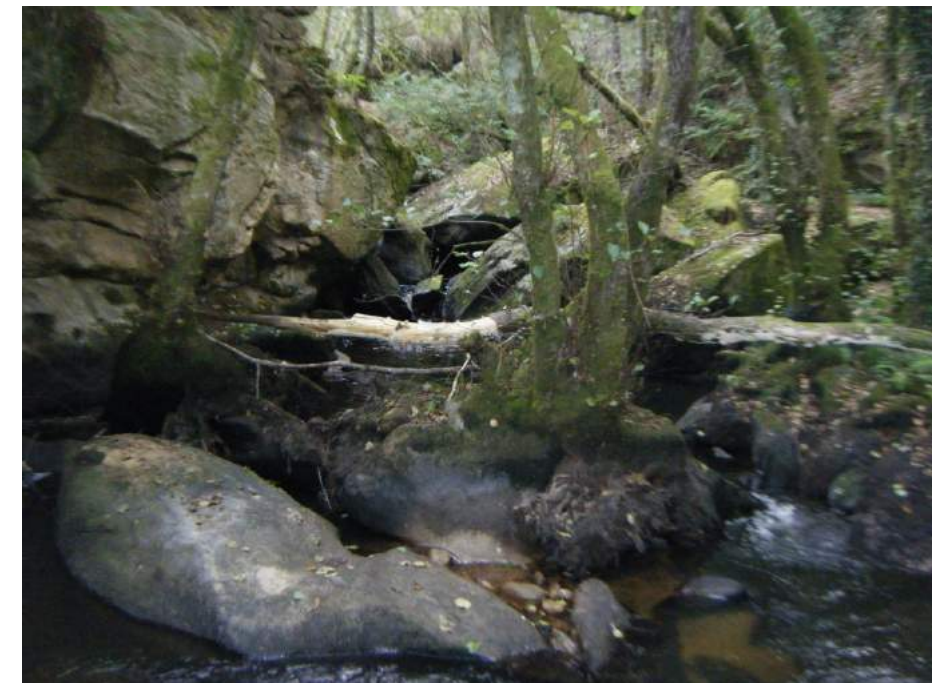
23- Parking centro de Celanova



22- Punto de conexión paseo Corga do Sampil en Celanova



24- Cauce Ourille, tramo pozas y pequeñas cascadas



25- Cauce Ourille a la altura de la potabilizadora



Anejo XII : LIMPIEZA DEL CAUCE

DOCUMENTO I: MEMORIA

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA_____2

2. ANÁLISIS DE LA LIMPIEZA DEL CAUCE_____2

3. CONCLUSIONES_____2

1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El tramo de ribera del río Ourille y el regato Corga do Sampil sobre el que se va actuar se encuentra rodeado por una gran masa arbolada y arbustiva, acumulada paulatinamente desde el abandono de actividades agrícolas más intensivas.

Actualmente los efectos obstructivos de estos materiales sobre el cauce no provocan daños remarcables en bienes inmuebles o actividades económicas de la zona, entendiéndose que no hay protestas importantes o reivindicaciones por parte de los vecinos. Bien es cierto que del análisis hidráulico que se ha realizado de ambos cauces, en el 'Anejo VII', se encuentran puntos que sufren inundaciones con cierta recurrencia, como pueden ser las que afectan a la EDAR de Celanova, que con limpiezas del cauce podrían ver mejorados los daños provocados.

Además en el río Ourille, a lo largo del tramo de estudio, se encuentran una elevada cantidad de residuos inorgánicos de embases procedentes, presumiblemente, del área recreativa de Veiga. El regato Corga do Sampil por estar cercana a una zona urbana sufre problemas similares en su cauce.

En lo que afecta a este proyecto, que busca la regeneración ambiental de la cantera de Monte Alen y la creación de accesos mediante paseo fluviales (buscando poner en valor estos cauces), hace necesario la limpieza de los cauces y sus riberas.

2. ANÁLISIS DE LA LIMPIEZA DEL CAUCE

El medio fluvial, por su propia naturaleza, cuenta con mecanismos que permiten mantener unas condiciones de equilibrio en los márgenes del río, haciendo innecesaria actuaciones antropogénicas para mantener sus riberas. Bien es cierto que la mayoría de cauces de cierta entidad no se encuentran en condiciones naturales, ya que en mayor o menor medida se han realizado obras que afectan a la zona de influencia de estos. Estas actuaciones pueden afectar a los cauces tanto lineal como transversalmente, siendo mucho más perjudiciales estas últimas. Afectando a los procesos hidrogeomorfológicos que en ellos se producen.

El aumento en los conocimientos en la dinámica fluvial y un nuevo marco normativo bajo la Directiva Marco del Agua, sitúan en una encrucijada este tipo de actuaciones. Esto hace que sea necesario hacer una evaluación crítica de los procedimientos y necesidades reales de ejecutar dichas actuaciones. Este tipo de soluciones ayudan a mitigar problemas de manera temporal y necesitan una reevaluación de la situación de los cauces en periodos cortos de tiempo.

Las tareas que se prevén realizar son de limpieza y desobstrucción de la sección transversal del cauce, las riberas y zona de servidumbre, que como indica la ley de aguas tendrá como fin el paso peatonal, vigilancia y conservación, hechos que no se dan actualmente. Se incluye en las tareas la extracción de vegetación caída sobre el cauce, desechos, neumáticos, chapas y cualquier material que no sea producto del transporte del río. Aprovechando que se realizarán estas actuaciones se valorarán el riesgo de caída o derrumbe de árboles o rama, siendo retiradas las que considere el técnico en campo.

Las actuaciones que se realizarán pueden resumirse en los siguientes puntos.

- **Desbroce y eliminación de maleza** en el cauce, riberas y zona de servidumbre, mediante medios mecánicos. Se pondrá especial atención en realizar estas actividades en el momento temporal que menos afecten a la fauna autóctona.
- **Retirada de árboles caídos o en riesgo de caída** sobre el cauce, para ello se emplearán medios mecánicos.
- **Limpieza del cauce del río**, lo que abarca la retirada del cauce cualquier residuos antrópico o materiales granulares o sedimentarios que no se correspondan con las características del río.

Estas obras pueden tener un fuerte impacto ambiental:

- Favorecer los procesos de erosión en las riberas del río y el propio cauce.
- Destrucción de vegetación de ribera.
- Impacto negativo sobre especies animales que pueden encontrarse protegidas o en peligro de extinción.
- Destrucción de microhábitats.
- Aumento de los caudales pico y velocidades punta.
- Modificación de los procesos morfodinámicos.
- Impacto paisajístico.
- Conflicto social entre grupos pro y contra actuaciones sobre el medio ambiente.

Por ello todas las actuaciones que se lleven a cabo prestarán una atención especial a cuidar dichos detalles y a realizar las actividades de la forma menos dañina para el medio.

3. CONCLUSIONES

Las actuaciones aquí planteadas en los cauces y riberas del río Ourille y regato Corga do Sampil se hacen necesarias para la realización de los paseos fluviales. Estas obras facilitarán la construcción de los paseos con la menor afección al medio y reducirán problemas de inundación. Además ayudarán a crear un entorno mejor integrado paisajísticamente y que aporta mayor seguridad al viandante, una vez finalizados los tramos de paseo.

El impacto ambiental que se puede generar es muy limitado, ya que la morfología del cauce y riberas no será afectada. Las especies autóctonas podrán disfrutar de un entorno más limpio y natural que no modifique el entorno en el que habitan. No hay que olvidar que los pequeños impactos que se puedan generar redundan en mejorar la situación respecto a la actual. Además facilitaremos que el cauce vuelva a establecer una dinámica de limpieza que haga que las actuaciones futuras sean de menor entidad.

Anejo XIII : DEMOLICIONES

DOCUMENTO I: MEMORIA

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1. OBJETO _____ 2

2. DESCRIPCIÓN _____ 2

3. VOLÚMENES _____ 2

Anejo XIII:DEMOLICIONES

1.OBJETO

El presente anejo tiene como finalidad evaluar los elementos presentes en la finca de proyecto que necesitan ser demolidos y retirados. Estos trabajos se realizan mediante inspección visual.

Se hace una valoración de los volúmenes con los que se va estar trabajando por la dimensiones de dichas construcciones.

2. DESCRIPCIÓN

En los tramos de paseo fluvial no se detecta ninguna estructura que deba ser derribada para poder acometer los trabajos descritos en dicho proyecto.

En la parcela de la cantera encontramos dos construcciones de bloques prefabricados de hormigón en masa, anteriormente funcionaban como una pequeña oficina y almacén.

Todos los elementos se encuentran en la explanada situada al lado del vaso de la cantera. A continuación se detallan dichos elementos.

- **Caseta entrada finca:** se trata de un edificio construido en bloques prefabricados de hormigón en masa. Las dimensiones de dicho edificio son de 4m x 6m y una altura de 2,2 m.



No se consigue alcanzar a ver la techumbre de esta edificación, por lo que podría estar realizado mediante paneles ondulados de fibrocemento, lo que haría que hubiese que prestar especial atención a la forma de retirarlo por su posible contenido en amianto.

- **Caseta en el centro de la finca:** edificio de bloques prefabricados de hormigón en masa de dimensiones aproximadas 3m x 2,5m y una altura de 2m.



El derribo de ambas edificaciones puede ser llevado a cabo por una retroexcavadora de pequeñas dimensiones. Todos los trabajos y tratamientos de los residuos generados se harán acorde al RD 105/2008 *por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*.

3.VOLÚMENES

Los volúmenes aquí descritos son aproximados al no poderse tomar mediciones exactas puesto que actualmente los edificios se encuentran inaccesibles debido a la maleza.

- Superficie de edificaciones: 31.5 m².
- Espesor de muros: 0,2 m.
- Espesor de la losas de techumbre: 0.15 m.
- Volumen total: 17.95 m³.

Anejo XIV : ESCALERAS

DOCUMENTO I: MEMORIA

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1.OBJETO_____2

2.DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA_____2

3.TRAMOS DE IMPLANTACIÓN_____2

1. OBJETO

El presente anejo expone las medidas adoptadas para dar solución a los fuertes desniveles que se encuentran en varios puntos de los senderos. Este tipo de solución impiden que dichos tramos de paseo sean accesibles a personas de movilidad reducida, este hecho quedará recogido en los paneles informativos que se encontrarán el inicio a cada tramo.

2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Los tramos en escalera se buscan solucionar con el menor coste e impacto para el entorno, por ello se emplean materiales presentes en el lugar. Los escalones se realizan en jabre, material ampliamente presente en la zona, y se le aporta consistencia con el empleo de madera y pequeñas secciones de barras corrugadas. La solución final que se obtiene es similar a la de la siguiente imagen:



La imagen simplemente permite hacerse una idea del aspecto final de la solución, ya que para el caso que nos ocupa todos los escalones cuentan con tamaños de huella y contrahuella regulares, adaptados a las pendientes de los tramos en los que se implantan. Los detalles constructivos se pueden consultar en los planos donde quedan definidas todas las medidas necesarias para su materialización.

Las dimensiones de las huellas y contrahuellas se calculan para que el avance de cada escalón se corresponda con el paso de una persona media. Por ello se emplea la siguiente fórmula de cálculo:

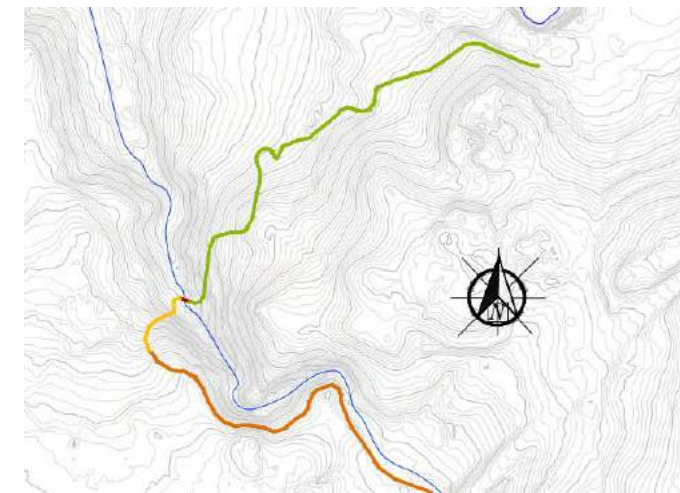
$$63 \leq 2 * h + b \leq 64$$

Donde h es el valor de la contrahuella y b el valor de la huella.

3. TRAMOS DE IMPLANTACIÓN

Las fuertes endientes que encontramos en ciertos tramos de los senderos hacen que las escaleras sean la mejor solución para salvar los desniveles que nos encontramos. Dichas soluciones quedan acotadas a 2 tramos:

- En el sendero que se encuentra entre el área recreativa de Veiga y la cantera, en la zona cercana al río, haciendo el recorrido en el sentido expuesto. Contando con dos tramos de pendientes diferenciadas, lo que provoca que nos encontremos con escaleras de diferentes dimensiones.
- En la rampa de acceso a al vaso de la cantera, para salvar los grandes desniveles que nos encontramos en los primeros metros del acceso. La pendiente de este tramo de escaleras es única.



Las escaleras aparecen representadas por los tramos en color amarillo.

Anejo XV : PANTALÁN

DOCUMENTO I: MEMORIA

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1.OBJETO_____2

2.NECESIDAD_____2

3.ELECCIÓN DEL SISTEMA DEL PANTALÁN_____2

4.CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS_____2

5.ELEMENTOS AUXILIARES_____2



Anejo XV: PANTALÁN

1. OBJETO

El presente anejo tiene por fin definir las características que se requieren en la estructura del pantalán para su ejecución. Para ello se analizará la mejor solución de entre las que se pueden encontrar en el mercado.

2. NECESIDAD

Al contar con una masa de agua extensa que solo cuenta con un punto de acceso, que es el antiguo camino, por el que los camiones accedían al fondo de excavación, y que no permite saltos y zambullidas de los posibles bañistas sin peligro para su integridad, se plantea dicha actuación.

Con ello conseguimos obtener dos puntos de acceso, ninguno de ellos adaptado a personas de movilidad reducida, hecho condicionado por las dificultades técnicas de los accesos. El pantalán es interesante desde el punto de vista del baño y la rampa permite un montaje sencillo a personas que quieran acceder con pequeñas embarcaciones de recreo, como pueden ser kayaks o canoas.

3. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE PANTALÁN

En el mercado se pueden encontrar diversas soluciones técnicas para este tipo de estructuras, eligiéndose en este caso un pantalán modular a base de cubos de polietileno. Esta solución puede emplearse tanto en una zona de agua tranquilas, como es el caso de estudio, como en zona de rompientes, como podrían ser playas.



Entre sus principales características cabe destacar la ligereza y posibilidad de ser empleado como estructura temporales, puntos que no afectan a su durabilidad ya que están concebidos para soportar las condiciones meteorológicas más adversas. Precisan de un mantenimiento mínimo y cuentan con una vida útil elevada. La instalación es sencilla y rápida por lo que permite acortar plazos de proyecto y reducir costes frente al resto de alternativas del mercado.

Cuentan con los certificados de normas ISO 9001 y están aprobados por organismos de protección ambiental.

Para que el impacto en el medio sea el menor posible se optará por elementos en color azul, ya que

tienen mayor capacidad de mimetización con el medio acuático, siendo claro que siempre van a generar un pequeño impacto.

4. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Los cubos con los que se elaboran dicha clase de pantalanos están hechos de polietileno inyectado con la zona de suelo antideslizante.

Los bloques se encuentran en diferentes dimensiones, optando para el proyecto por elementos con dimensiones de 50x50x40 (en cm), con un peso por bloque de 6 kg. La capacidad de carga de este tipo de estructura se sitúa en 375 kg/m², lo que corresponde a 93,75kg por bloque. Estas resistencias son más que suficientes para el tipo de uso con el que se diseñan.

5. ELEMENTOS AUXILIARES

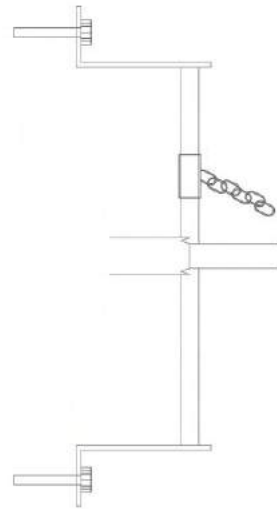
Este tipo de estructuras cuentan con elementos prefabricados para completar y dar la mayor funcionalidad posible. Por ello se completará con:

- Una escalerilla, que facilite la subida desde el agua.
- Unas barandillas, que se colocarán en los laterales de la plataforma cercanos a la pared de la cantera, con el fin de evitar caídas o golpes accidentales contra esta.



Además como la plataforma se encuentra en un medio que no es ajeno a las oscilaciones en la cota de agua, se diseñará un elemento de sujeción que permita mantener la plataforma anclada y siempre en contacto con la lámina de agua. La solución diseñada es la siguiente:

Anejo XV: PANTALÁN



Las cotas y demás características técnicas quedan recogidas en el apartado de planos.

Los tornillos de anclaje del anterior elemento son tuercas con taco metálico expansivo medidas 16x110, necesidad de perforación de agujeros con broca de diámetro 20mm.

Por último y debido a la mencionada condición de variabilidad en la lámina de agua, se colocará una escalerilla de acceso fija, desde el camino que baja de la zona de césped hasta entrar en contacto con la cota de agua. Esta escalerilla será similar a las que se pueden encontrar en piscinas.

Anejo XVI : ASEOS Y MOBILIARIO AUXILIAR

DOCUMENTO I: MEMORIA

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1.OBJETO 2

2.ASEOS 2

2.1Consideraciones técnicas 2

2.2Instalaciones 3

2.3Acabados interiores 3

2.4Acabados exteriores 3

3.MOBILIARIO PARA ACONDICIONAMIENTO DEL ENTORNO 3

3.1Merenderos 3

3.2Vallas 3

3.3Cubrecontenedores 4

3.4Barbacoas 4

3.5Cunetas 4

3.6Señalización 4



Anejo XVI: ASEOS Y MOBILIARIO AUXILIAR

1. OBJETO

En este anejo se exponen las soluciones constructivas adoptadas para los aseos públicos que se implantan en junto la zona de acampada y merenderos, así como las características de los elementos de mobiliario urbano que se emplean en todo el proyecto constructivo.

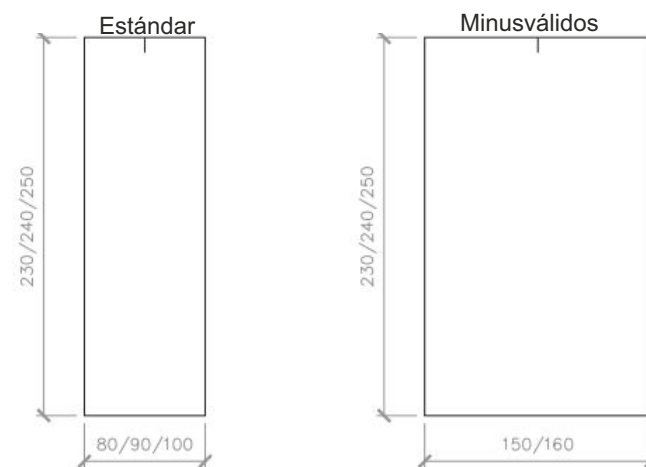
2. ASEOS

Dado que nos encontramos en una zona de ocio alejada de núcleos de vivienda y donde se posibilita poder hacer noche en la zona de acampada, se hace imprescindible una dotación básica para el aseo de visitantes.

Al desconocer la aceptación del público ante la posibilidad de acampar en una zona alejada, aún contando con experiencia como puede ser la zona de acampada de as Illas Ons, se prefiere emplear un sistema prefabricado modular que pueda ser retirado y/o modificado en el futuro, adaptándose a las nuevas necesidades. Para este proyecto se planea que los servicios empleen el agua del propio lago, ya que presenta una propiedades físico químicas aptas para el baño, no así para el consumo hecho que quedará recogido en paneles informativos. Además las instalaciones no contarán con agua caliente.

Se emplearán elementos modulares combinables de tal forma que todos cuenten con un lavabo, un inodoro y un plato de ducha. Al colocar cuatro módulos, dos de ellos se harán aptos para minusválidos y otros dos no aptos. Las entradas se situarán orientadas hacia la zona de acampada, por facilitar el acceso durante el periodo nocturno.

Módulos estándar y minusválidos para formar cada uno de los elementos:



Los módulos cuentan con un amplio abanico de acabados, tanto interiores como exteriores, se seleccionarán acabado en madera con láminas alternas para dos y los otros dos restantes con un acabado sobre el hormigón efecto granito. La geometría exterior es la siguiente, pero con los

acabados anteriormente mencionados:



El diseño interior seguirá un esquema como el que se puede ver en el siguiente gráfico:



2.1 Consideraciones técnicas

Todos los módulos tomados como referencia cumplen con en el CTE, RBT y la normativa de accesibilidad. Se fabrican en hormigón HP-35 con un $f_{ck} = 35 \text{ N/mm}^2$, el acero pasivo empleado es B 500 S/SD de resistencia última a tracción $f_{tk} = 550 \text{ N/mm}^2$ y limite elástico $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$. Los módulos pueden incorporar aligeradores compuestos de material reciclado.

En nuestro caso optaremos por un elemento macizo de las siguientes características:

Anejo XVI: ASEOS Y MOBILIARIO AUXILIAR

	Espesor	Peso propio KN/m ²	Aislamiento acústico DBA	Resistencia al fuego EI Min	Aislamiento térmico Kcal/h °C m ²
Macizo	10	2.5	46	90	4.76
Macizo	12	3	49	120	4.58
Aligerado	20	3.8	57	240	4

2.2 Instalaciones

Los módulos cuentan con un panel técnico donde se concentran todas las instalaciones listas para ser conectadas a tomas de desagüe y alimentación. Incluye el suministro de electricidad, agua caliente sanitaria (que no será empleada) y fría, la evacuación de aguas residuales, elementos sanitarios y accesorios.

Partida electricidad

- Detector de movimiento.
- Base para de enchufe para 2 elementos.
- Ventilación forzada mediante extractor.
- Caja general con hilos pasados dentro de tubos de plástico.

Partida de agua sanitaria

- Llaves de paso.
- Instalación de agua (se incluyen codos y conexiones).
- Partida de aguas residuales.
- Instalaciones de aguas residuales (se incluyen codos y conexiones).

Partida de elementos sanitarios y otros

- Inodoro de tanque bajo con opción de barras de sujeción de acero inoxidable para minusválidos.
- Soporte papel higiénico.
- Plato de ducha con grifería y soporte, se puede adaptar a normativa minusválidos.
- Lavamanos con pulsador incorporado y espejo de 60x90 cm.
- Caja general de hilos pasados dentro de tubo de plástico.

2.3 Acabados interiores

Las texturas aptas para ambientes pueden ser pulido o cepillado con áridos de grano medio o micrograno, los colores se pueden escoger entre una amplia gama de muestra. También existe la posibilidad de incorporar vidrio reciclado de diferentes colores con diseños personalizados, pero se optará por el primero al considerarlo mejor por el entorno en el que nos encontramos. Se destaca el escaso mantenimiento y el tratamiento hidrófugo de todos los paneles.

2.4 Acabados exteriores

El acabado exterior de los módulos se completará con en un caso con láminas de madera alternas tratadas debidamente para su colocación bajo la intemperie en dos de los módulos y en los otros dos se dará un acabado efecto granito, al recubrir los módulos con pequeñas losas que asemejen a una construcción típica del entorno rural en el que nos encontramos.

3. MOBILIARIO PARA ACONDICIONAMIENTO DEL ENTORNO

A Continuación se detallan los elementos de mobiliario urbano que se emplean en la regeneración del entorno.

3.1 Merenderos

Para la zona de merenderos se colocarán mesas con bancos a ambos lados del sentido longitudinal de esta, pudiendo ser accesibles a minusválidos en las cabeceras de mesa. Serán mesas de pino de Flandes tratadas en autoclave de riesgo IV y lasures para exteriores. Los grosores de los elementos se encuentran sobredimensionados para evitar roturas por actos vandálicos.



3.2 Vallas

El sistema de protección longitudinal en los puntos más peligrosos de los senderos así como de otros puntos claves de la actuación, se llevará a cabo mediante vallas de poste y cuerda. Los postes están realizados en madera torneada y tratada para clase de uso 4 según UNE 335 y las cuerdas de nylon de 12mm.



Anejo XVI: ASEOS Y MOBILIARIO AUXILIAR

3.3 Cubrecontenedores

Con el fin de integrar en el paisaje rústico los contenedores que se instalarán junto a la zona de merenderos, se empleará una estructura cubrecontenedores en madera. Dicha estructura cuenta con tejado para prevenir el llenado de los contenedores con el agua de lluvia. El módulo cubre contenedores por el que se opta esta dimensionado para dar resguardo a 2 contenedores, por lo que se emplearán 2.



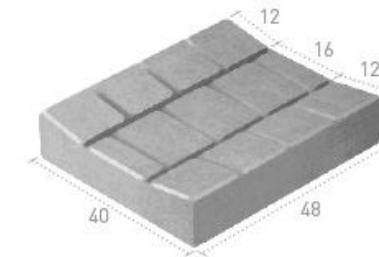
3.4 Barbacoas

En una zona como Ourense con fama por los magostos se hace interesante la instalación de puntos para realizar barbacoas controladas, por ello se instalarán dichos elementos, aunque durante el periodo de verano lo más probable es que queden inhabilitadas por las autoridades ambientales de la comunidad autónoma. Las barbacoas están fabricadas en acero y combinación con piedra.



3.5 Cunetas

Las cunetas en los tramos que se estime necesario para aportar resistencia adicional frente a la erosión se realizará de hormigón prefabricado impreso con acabado efecto granito, en el resto de tramos las cunetas se realizarán en jabre, ya que pretende primar la infiltración en el terreno. Además al ser caminos realizados en material permeable como el jabre-cemento no habrá grandes volúmenes de agua a canalizar por las cunetas.



3.6 Señalización

La señalización es un elemento importante y requisito indispensable para la inclusión dentro del programa de Caminos Naturales del estado, por ello se seguirá la guía MIDE. Por ello se utilizarán carteles tipo flecha, formados por poste y flecha, y se dispondrán de paneles informativos al inicio de los senderos, así como en puntos que se puedan considerar de interés general.



Anejo XVII : PASARELAS

DOCUMENTO I: MEMORIA

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1.OBJETO 2

2.DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE LA PASARELA 2

3.DATOS PARA EL CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS DE LA PASARELA 3

3.1Bases de cálculo 3

3.2 Caracterización del material y de las condiciones de servicio 4

3.3 Modelización de la estructura 4

3.4 Acciones sobre la estructura 4

3.5 Combinación de acciones 5

3.6 Protección frente al fuego 5

4. CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA ESTRUCTURA 5

4.1 Cálculo de la correas o riostras de la pasarela 5

4.1.1 Predimensionamiento 5

4.1.2 Cargas y esfuerzos 5

4.1.2.1 Esfuerzo cortante 5

4.1.2.2 Flectores 6

4.1.3 Comprobación estado límite últimos de la vigueta 6

4.1.3.1 Resistencia a flexión 6

4.1.3.2 Resistencia a cortante 6

4.2 Cálculo de la correas o riostras de la pasarela 7

4.2.1 Predimensionamiento 7

4.2.2 Cargas y esfuerzos 7

4.2.2.1 Esfuerzo cortante 7

4.2.2.2 Flectores 8

4.2.3 Comprobación estado límite últimos de la vigueta 8

4.2.3.1 Resistencia a flexión 8

4.2.3.2 Resistencia a cortante 8

5. TRATAMIENTOS PROTECTORES 9

6. PRESCRIPCIÓN DE COLOCACIÓN DE PIEZAS DE MADERA 10

7. CÁLCULOS DIMENSIONAMIENTOS DE ZAPATAS 10

7.1 Datos constructivos 11

7.2 Consideraciones estados límites 11

7.3 Descripción 11

7.4 Descripción cargas 11

7.5 Mediciones 11

7.6 Coprobación 11

7.7 Detalle 12



Anejo XVII: PASARELAS

1. OBJETO

El presente anejo tiene como objeto la definición de las dos pasarelas de madera de los tramos del sendero entre la cantera y el núcleo de Celanova, ambas cuentan con una longitud de 17 metros y una anchura de 2.5 metros según se describe en el apartado de planos correspondiente.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE LAS PASARELAS

En el estudio estructural que se realizará en este anejo se comprenderá el cálculo y dimensionamiento de los elementos de madera y herrajes que conforman la estructura de la pasarela.

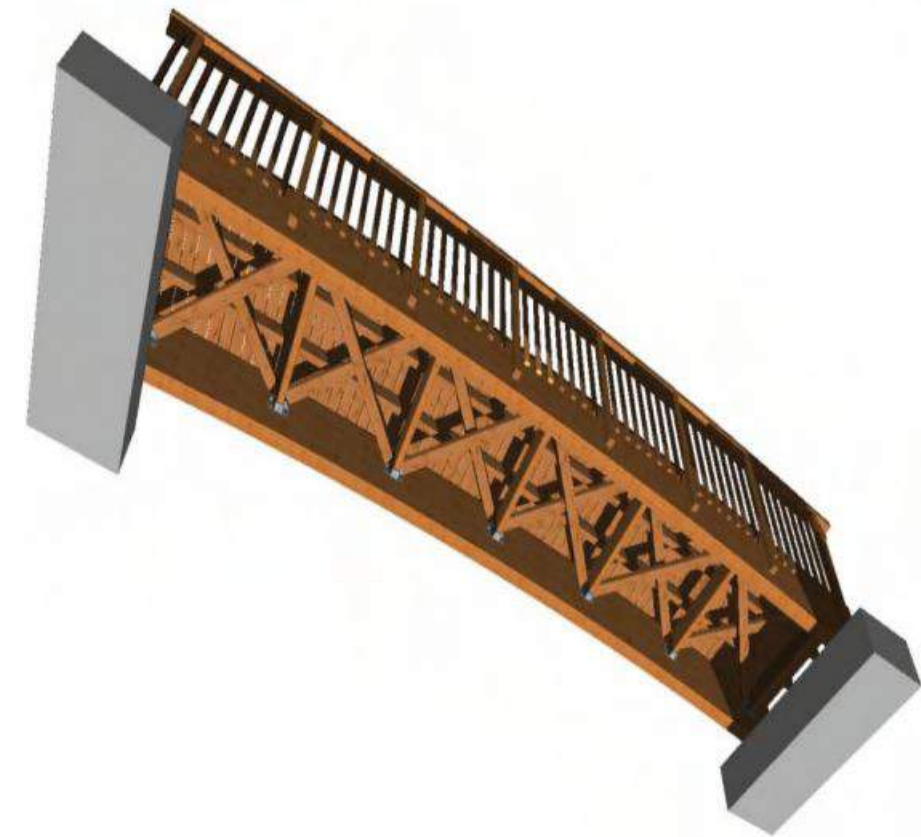
Las pasarelas de 17 metros de longitud se realizan en madera de Pino silvestre (*Pinus sylvestris*) tratada en autoclave mediante tratamiento de protección profunda, con un ancho de paso total de 2.5m.

Las pasarelas están formadas por dos vigas principales que tienen forma de arco, con una pendiente máxima limitada para que pueda ser accesible a todos los usuarios. La madera empleada en su construcción GL24c de sección 360 x 1350 mm.



El conjunto lo constituyen las vigas principales, riostras, viguetas, tablero de piso y barandilla.

Cumpliendo un segundo orden estructural se encuentran las vigas riostras, que son colocadas perpendicularmente a las vigas principales. Este elemento cumple la labor de sustentar los elementos inmediatamente superiores y asegurar la estabilidad transversal de la estructura al servir de arriostramiento para las vigas principales. En su construcción se emplea una madera GL24h con dimensiones 150 x 200 mm.



Los arriostramientos se realizarán con la colocación de elementos diagonales de sección rectangular que forman cruces de san Andrés entre las riostras y vigas principales. La unión entre ambos elementos se realizará mediante herrajes de acero galvanizado con pernos pasantes para inmovilizar las vigas principales.

Encontramos un tercer orden estructural conformado por viguetas que continúan el mismo arco de las vigas principales, colocadas sobre las vigas riostras. Las viguetas se construirán en madera GL24h con unas dimensiones de 90 x 120 mm. Estas serán el soporte para la colocación del tablero de piso sobre el que transitarán los peatones, para ello se empleará tablas de pino de 100 x 40 mm con junta abierta de 7mm.

Además, se emplearán arriostramientos de 90 x 100 mm que estabilicen las vigas frente a lateral y ante cargas horizontales, como viento o arrastre.

La pasarela cuenta con una barandilla de seguridad no escalable. La barandilla sigue una directriz curva, igual que las vigas principales, está coronada por un pasamanos de madera laminada sustentado por pies derechos y barrotillos colocados a una distancia inferior a 12 cm con el fin de evitar caídas de menores de edad. Los pasamanos de la barandilla se realizarán en una madera GL24h, que facilita su construcción en curva. Tanto los barrotillos como los pies derechos se realizarán en una madera C-22 de pino laricio o pino silvestre (*pinus laricius* o *pinus sylvestris*).



Toda la madera será tratada en autoclave con sales hidrosolubles libres de arsénico. Las fijaciones de las vigas riostras y de las triangulaciones a las vigas principales se realizarán a través de herrajes de acero galvanizado con pernos pasantes para inmovilizar correctamente dichas piezas.

Los apoyos se diseñan de tal forma que un extremo permita el deslizamiento de la viga, permitiendo realizar el modelo de cálculo con un apoyo móvil. Los herrajes están formados por cuatro chapas de acero galvanizado en caliente que abrazan a la viga. Ya que estas chapas cuentan con un espesor importantes (entre 5 y 10 mm) no se considera necesario el empleo de rigidizadores.

3. DATOS PARA EL CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE MADERA

El cálculo estático se efectuará siguiendo las leyes de resistencia de materiales. Siguiendo los siguientes pasos en le predimensionamiento a realizar. Resumiendo el proceso de cálculo:

- 1- Predimensionado: similitud a la estructura primigenia.
- 2- Esfuerzos: Se estiman manualmente.
- 3- Comprobación de secciones: se utilizan métodos especificados por normativa.
- 4- Comprobación de estado límite frente el fuego: según normativa.

3.1 Bases de cálculo

La norma (CTSE-SE-Madera), los métodos de cálculo tradicionales en madera (tensiones admisibles) son sustituidos polos de coeficientes parciales, usados en otros materiales como hormigón o acero.

Se trata de comprobar las secciones introduciendo coeficientes de minorización de resistencias

segundo la clase de servicio, carga a tratar y otros parámetros.

Factores que influyen en las propiedades mecánicas de la madera

Los valores característicos de las propiedades mecánica de la madera se r obtienen mediante ensayos realizados en unas condiciones normalizadas de humedad y duración del ensayo para cada calidad definida en la norma. Por este motivo se aplican correcciones a las resistencias cuando estos factores no coinciden con los de referencia:

Contenido de humedad: al aumentar el contenido de humedad la madera disminuye sus propiedadde mecánicas. Los ensayos mecánicos que se realizan para determinar las propiedades se efectúan en unas condiciones ambientales determinadas ($20\pm 2^{\circ}\text{C}$ y $65\pm 5\%$ humedad relativa).

En la mayoría de coníferas y parte de las frondosas estas condiciones implican un contenido en humedad del 12%. Cuando el contenido de humedad sea diferente deberá aplicarse una corrección de sus propiedades mecánicas.

Las estructuras quedan definidas por las siguientes clases:

Clase de servicio 1: contenido en humedad de los materiales correspondiente a una temperatura de 20°C y una humedad relativa del aire que no exceda el 65% unas pocas semanas al año. El contenido de humedad medio de equilibrio higroscópico en la mayoría de coníferas no excede el 12%.

Clase de servicio 2: contenido en humedad de los materiales correspondiente a una temperatura de 20°C y una humedad relativa del aire que no exceda el 85% unas pocas semanas al año. El contenido de humedad medio de equilibrio higroscópico en la mayoría de coníferas no excede el 20%.

Clase de servicio 3: condiciones climáticas que conduzcan a contenidos de humedad superiores a la clase de servicio 2.

Duración de la carga: la duración de la carga influye de manera significativa en la resistencia de la madera. Los ensayos mecánicos normalizados se realizan con una duración aproximada de la carga de 3 a 7 minutos, siendo necesario corregir sus propiedades para duraciones diferentes.

Clase de duración	Orden de duración acumulada de la carga característica	Ejemplos de cargas
Permanente	Más de 10 años	Peso propio, cerramientos
Larga duración	6 meses -10 años	Apeos
Media duración	1 semana - 6 meses	Sobrecarga de uso
Corta duración	< 1 semana	Nieve, viento
Instantánea		Seísmo

Anejo XVII: PASARELAS

Efecto del tamaño de la pieza en la resistencia: la relación entre el tamaño de una pieza de madera y su resistencia, es un factor a tener en cuenta puesto que, cuanto mayor sea el volumen de la pieza resulta menor la tensión de rotura. El criterio seguido en la normativa cálculo para solicitaciones a flexión y tracción paralela consiste en tomar un ancho de referencia del canto en flexión y permitir la mayoración de la resistencia para valores inferiores y no modificarla para valores superiores. En madera maciza interesa utilizarlo pues podemos alcanzar un coeficiente de 1,3 lo cual supone un 30% más de la resistencia permitida por la normativa. Además en caso de no tomarlo estamos del lado de la seguridad dado que este coeficiente intenta ajustar el cálculo mejorando la resistencia de la pieza.

Carga compartida: los sistemas estructurales están formados por varias piezas iguales y separadas a una misma distancia, que se encuentran unida transversalmente por otra estructura secundaria que además de arriostrar contribuye a la carga, las resistencias de cálculo de las piezas pueden aumentarse multiplicándolas por un factor denominado carga compartida.

3.2 Caracterización del material y de las condiciones de servicio

Todos los elementos estructurales se resolverán como maderas coníferas de pino de diferente tipo. La clase resistente que se empleen serán GL24c, GL24h y C-22, correspondiéndoles las siguientes características según las tablas de la normativa:

GL24h	
Módulo elástico medio (E 0 m):	11,6 KN/mm ²
Resistencia característica a flexión (f _{mk}):	24 N/mm ²
Resistencia característica a tracción (f _t 0 k):	16,5 N/mm ²
Resistencia característica a tracción (f _t 90 k):	0,4 N/mm ²
Resistencia característica a compresión (f _c 0 k):	21 N/mm ²
Resistencia característica a compresión (f _c 90 k):	2,7 N/mm ²
Resistencia característica a cortante (f _{vk}):	2,7 N/mm ²

GL24c	
Módulo elástico medio (E 0 m):	11,6 KN/mm ²
Resistencia característica a flexión (f _{mk}):	24 N/mm ²
Resistencia característica a tracción (f _t 0 k):	14 N/mm ²
Resistencia característica a tracción (f _t 90 k):	0,35 N/mm ²
Resistencia característica a compresión (f _c 0 k):	21 N/mm ²
Resistencia característica a compresión (f _c 90 k):	2,4 N/mm ²
Resistencia característica a cortante (f _{vk}):	2,2 N/mm ²

C22	
Módulo elástico medio (E 0 m):	10 KN/mm ²
Resistencia característica a flexión (f _{mk}):	22 N/mm ²
Resistencia característica a tracción (f _t 0 k):	13 N/mm ²
Resistencia característica a tracción (f _t 90 k):	0,4 N/mm ²
Resistencia característica a compresión (f _c 0 k):	20 N/mm ²
Resistencia característica a compresión (f _c 90 k):	2,4 N/mm ²
Resistencia característica a cortante (f _{vk}):	3,8 N/mm ²

En cuanto a la clase de servicio de las estructuras, se asignará una clase de servicio CS-3 pues estamos tratando estructuras exteriores sin contacto con el terreno.

3.3 Modelización de la estructura

La modelización de la estructura se realizará a través de líneas coincidentes con los ejes baricéntricos de las piezas, como si fuesen vigas rectas, ya que la resistencia en vigas de madera laminada en curva aportan mayores resistencias que la rectas, quedándonos del lado de la seguridad.

Los apoyos se suponen articulados, por lo que vigas y viguetas trabajan de manera isostática.

La estructura es lineal de vigas y viguetas con entrevigado de tablas de madera.

Debemos tener en cuenta que el efecto del reparto de cargas, donde las cargas se distribuyen entre varios elementos estructurales adyacentes. Si cargamos una vigueta, las adyacentes colaborarán soportando las cargas.

3.4 Acciones sobre la estructura

Su estimación se realizará según el CT-SE-AE (acciones en la edificación). Los pesos que no aparezcan en la norma se buscarán en normativas alternativas o en catálogos correspondientes a marcas comerciales de contrastada experiencia.

Los sismos en la zona de proyecto tienen un valor de aceleración sísmica menor de 0.04 g, dada la pequeña importancia de las pasarelas no se estimará.

El resto de acciones tales como viento, nieve o uso quedan definidas dentro de la IAP.

Cargas permanentes

Para determinar el peso propio, para cada caso y elemento estructural de madera consideraremos un valor de densidad de la madera GL24c de 380 kg/m³, GL24h de 30 kg/m³, C-22 de 400 kg/m³.

En cuanto al forjado tomaremos los siguientes valores:

Anejo XVII: PASARELAS

Tablero = $400 \cdot 0,5 = 200 \text{ kg/m}^2 = 0,2 \text{ KN/m}^2$
Viguetas y riostras = $380 \text{ kg/m}^3 \cdot 0,15 \text{ m} \cdot 0,2 \text{ m} = 0,11 \text{ KN/m}$
Viga principal = $350 \text{ kg/m}^3 \cdot 1,35 \text{ m} \cdot 0,36 \text{ m} = 1,7 \text{ KN/m}$
Barandilla = se estima en $0,15 \text{ KN/m}^2$
Pontón de apoyo = $0,05 \text{ KN/m}$
Pontón triangular = $0,004 \text{ KN/m}$

Acciones variables de sobrecargas de uso

Según la instrucción IAP (acciones en pasarelas y puentes) la sobrecarga de uso es de 5 KN/m^2 .
Para la estimación de riostras tendremos $5 \cdot 2,5 = 12 \text{ KN/m}$
Para la estimación de las vigas tenemos $5 \cdot 1 = 5 \text{ KN/m}$

Acciones variables de sobrecarga de nieve

No estimamos nieve pues teniendo en cuenta la sobrecarga de uso de 5 KN/m^2 siempre será esta hipótesis la que defina el cálculo.

Acciones variables de sobre carga de viento

Se debe estimar según la IAP, que especifica que debemos tener en cuenta el viento como si actuase sobre una superficie lateral opaca de cómo mínimo 1,2 metros de altura.

Dado el carácter del presente proyecto, y dado que la hipótesis de uso es la que primará en la estimación de las vigas, se toma de la decisión de no computar el efecto del viento.

3.5 Combinación de acciones

El CTE establece coeficientes aplicables a diferentes combinaciones de acciones. Debido a la variación de la resistencia en función de la duración de la carga deberán comprobar las diversas posibilidades de simultaneidad de cargas. Es posible que una actuación de pocas cargas pero de mucha duración sea más desfavorable que la actuación de cargas de más acción y menor duración. Las combinaciones de cargas consideradas por la normativa son:

Combinación 1: $1,35 \cdot \text{CP}$
Combinación 2: $1,35 \cdot \text{CP} + 1,5 \cdot \text{P}$
Combinación 3: $1,35 \cdot \text{CP} + 1,5 \cdot \text{N} + 1,05 \cdot \text{V}$
Fuego: $1 \cdot \text{CP} + 1 \cdot \text{P}$

Siendo,

CP: Carga permanente
P: Sobrecarga de mantenimiento y uso
N: Sobrecarga de nieve
V: Viento

De las cuales, comprobaremos a mano la combinación dos, que suele ser la más desfavorable usualmente.

3.6 Protección frente al fuego

No se tendrá en cuenta al ser una estructura exterior que se encuentra situada sobre el cauce de un río, por lo que no se supone la posibilidad de que pueda arder.

4. CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA ESTRUCTURA

A continuación se exponen los cálculos realizados de los elementos estructurales según los condicionantes expuestos anteriormente.

4.1 Cálculo de las correas o riostras de la pasarela

Las correas o riostras las tendremos en cuenta como elementos biapoyados en las vigas, por lo que su cálculo se realiza con las formulas isostáticas de formas manual.

Las viguetas son todas iguales por lo que estimaremos la más desfavorable que coincide con el centro de luz.

Vigueta	Luz	Intereje	Carga permanente	Sobrecarga
C1	2,5	2,5	1,0 KN/m	10 KN/m

4.1.1 Predimensionado

El predimensionado de las correas se realiza por sencillas fórmulas que el uso ha demostrado su eficiencia. Para elementos en flexión se suele ir a dimensiones tales que:

$$\text{Canto} = \text{Luz}/17$$

Esta vigueta tendrá un canto de $250/17 = 15$. Tomamos 20 cm debido a que la sobrecarga es muy importante.

Por lo tanto contaremos con una sección de 150 x 200 mm.

4.1.2 Cargas y esfuerzos

Las combinaciones de cargas y sus valores son los indicados con anterioridad. En principio solo se comprobará la combinación 2, en un análisis más riguroso sería necesario tener en cuenta el resto de combinatorias. Las cargas empleadas son valores característicos sin mejorar.

4.1.2.1 Esfuerzo cortante

Anejo XVII: PASARELAS

Estimamos el cortante máximo de cálculo según la siguiente expresión correspondiente a las vigas biapoyadas:

$$V_d = [(G+P) \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q] \cdot L/2$$

γ_G coeficiente de seguridad para acciones permanentes 1,35.

γ_Q coeficiente de seguridad para acciones variables 1,5.

Por tanto,

$$V_{d1} = [(G+P) \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q] \cdot L/2 = (2 \cdot 1,35 + 10 \cdot 1,5) \cdot 2,5/2 = 22,12 \text{ KN}$$

4.1.2.2 Flectores

Se tomará como elementos isostáticos el cálculo de los momentos flectores máximos según la siguiente formulación:

$$M_d = [(G+P) \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q] \cdot L^2/8$$

Por tanto,

$$M_{d1} = [(G+P) \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q] \cdot L^2/8 = (2 \cdot 1,35 + 10 \cdot 1,5) \cdot 2,5^2/8 = 13,82 \text{ KN/m}$$

4.1.3 Comprobación de estados límite últimos de la vigueta

4.1.3.1 Resistencia a flexión

Aplicamos este cálculo considerando que las tracciones o compresiones en la pieza son reducidas pudiendo descartarlas y que la pieza funciona a flexión simple.

Aplicamos pues la fórmula de flexión simple.

1. Cálculo de la tensión normal de cálculo según la expresión:

$$\sigma_{m,d} = M_d / W$$

$\sigma_{m,d}$ tensión normal de cálculo.

M_d momento flector máximo de cálculo.

W módulo resistente de la pieza, dado por: $W = b \cdot h^2 / 6$

Para la vigueta: $\sigma_{m,d} = M_d / W = 13,82 / (0,15 \cdot 0,2^2 / 6) = 13820 \text{ KN/m}^2$

2. Comprobamos que la tensión la tensión normal de cálculo sea menor o igual que la resistencia de cálculo a flexión de la madera empleada (SUFICIENTE si $\sigma_{m,d}/f_{md} < 1$)

$$f_{md} = f_{mk} \cdot k_{mod} \cdot k_{ls} / \gamma_M$$

f_{md} : resistencia de cálculo a flexión de la madera seleccionada

f_{mk} : resistencia característica a flexión según la clase resistente de la madera. En este caso al ser GL24h el $f_{mk} = 24 \text{ N/mm}^2$.

k_{mod} factor según la clase de servicio (por la duración de la carga y el % de humedad de la madera). En este caso es 0,7 por ser una clase CS3 y teniendo en cuenta que tenemos carga media (sobrecargas importantes).

k_{ls} factor de carga compartida, 1 en elementos aislado y 1,1 en sistema continuo de distribución de cargas, con piezas conectadas lateralmente a través de un sistema continuo de elementos estructurales. Por tanto 1,1 es el valor al tener un forjado que reparte cargas.

γ_M coeficiente de seguridad del material (minoración), en principio 1,30.

Por lo que podemos ver que se cumple:

$$f_{md} = f_{mk} \cdot k_{mod} \cdot k_{ls} / \gamma_M = 24 \cdot 0,7 \cdot 1,1 / 1,25 = 14,78 \text{ N/mm}^2$$

$$13,82 / 14,78 = 0,93 < 1$$

3. No comprobaremos la estabilidad ante pandeo lateral de la pieza flectada, ya que se encuentra arriostrada por otros elementos de la estructura.

4.1.3.2 Resistencia a cortantes

1. Cálculo de la tensión tangencial de cálculo según la expresión siguiente:

$$\tau_{md} = V_d \cdot 1,5 / A$$

τ_{md} tensión tangencial de cálculo

V_d esfuerzo cortante máximo

A área transversal de la pieza

$$\tau_{md} = V_d \cdot 1,5 / A = 22,12 \cdot 1,5 / (0,15 \cdot 0,2) = 1106 \text{ KN/m}^2$$

2. Comprobamos que la tensión tangencial de cálculo sea menor o igual que la resistencia de cálculo a cortante de la madera empleada (SUFICIENTE si $\tau_{md}/f_{vd} < 1$)

$$f_{vd} = f_{vk} \cdot k_{mod} \cdot k_{ls} / \gamma_M$$

f_{vd} resistencia de cálculo a esfuerzo cortante de la madera seleccionada.

f_{vk} resistencia característica a cortante según la clase resistente de la madera. En este caso al ser GL24h el $f_{vk} = 2,7 \text{ N/mm}^2$.

k_{mod} factor según la clase de servicio (por la duración de la carga y el % de humedad de la madera). En este caso es 0,7 por ser una clase CS3 y teniendo en cuenta que tenemos carga media (sobrecargas importantes).

k_{ls} factor de carga compartida, 1 en elementos aislado y 1,1 en sistema continuo de distribución de cargas, con piezas conectadas lateralmente a través de un sistema continuo de elementos

Anejo XVII: PASARELAS

estructurales. Por tanto 1,1 es el valor al tener un forjado que reparte cargas.
 γ_M coeficiente de seguridad del material (minoración), en principio 1,30.

Por lo tanto, podemos ver que cumple:

$$f_{vd} = f_{vk} \cdot k_{mod} \cdot k_{ls} / \gamma_M = 2,7 \cdot 0,7 \cdot 1,1 / 1,3 = 1,59 \text{ N/mm}^2 > \tau_{md} = 1,10 \text{ N/mm}^2$$

D) Comprobación de estados límites últimos

Escogemos las fórmulas para una viga biapoyada. Las formulas son simplificadas pues la flecha debida a cortante se desestima.

Calculamos la flecha total (inicial +diferida) debida a la carga permanente y a la variable según la expresión siguiente:

$$U_{fin} = U_{inst} \cdot (1 + k_{def})$$

U_{fin} deformación final.

u_{inst} deformación inicial (instantánea).

k_{def} factor que tiene en cuenta el incremento de la deformación en el tiempo debido a la fluencia y a la humedad. Para clase de servicio 3 y acciones permanentes 2.

La deformación instantánea debida a la carga permanente:

$$U1_{fin} = (G + P) \cdot L^4 \cdot 5 / 384 \cdot E$$

G carga permanente.

P peso propio de la pieza.

L Luz del vano.

E módulo de Young para la madera seleccionada.

I Inercia de la pieza.

y a su vez, la deformación instantánea debida a la carga variable:

$$U2_{fin} = Q \cdot L^4 \cdot 5 / 384 \cdot E \cdot I$$

Q carga variable.

$$U_{inst} = U1_{fin} + U2_{fin}$$

$$U_{fin} < L/350$$

La flecha será ADMISIBLE se $f < 1$; $f = U_{fin} / F_{max}$

Así pues, para el caso:

$$I = b \cdot h^3 / 12 = 150 \times 200^3 / 12 = 10 \times 10^8$$

$$U1_{fin} = (G + P) L^4 \cdot 5 / 384 \cdot E \cdot I = 2 \cdot 2500^4 \cdot 5 / (384 \cdot 11,6 \cdot 10^8 \cdot 1000) = 0,8769 \text{ mm}$$

$$U2_{fin} = (G + P) L^4 \cdot 5 / 384 \cdot E \cdot I = 10 \cdot 2500^4 \cdot 5 / (384 \cdot 11,6 \cdot 10^8 \cdot 1000) = 4,38 \text{ mm}$$

$$U_{fin} = u_{inst} \cdot (1 + k_{def}) = 0,8769 (1+2) + 4,38 = 7,01 \text{ mm}$$

$$U_{fin} < L/350 = 2500/350 = 7,14 \text{ mm} > 7,01 \dots \dots \dots \text{Cumple}$$

4.2 Cálculo vigas principales de la pasarela

Las vigas serán elementos biapoyados en los estribos, por lo que su cálculo se realiza con las formulas isostáticas de forma manual.

Cada viga recibe la franja de carga de 1 metro.

Viga	Luz	Franja de Carga	Carga permanente	Sobrecarga
V1	17,0 m	1,0 m	2,34 kN/m	5 kN/m

4.2.1 Predimensionado

El predimensionado de las correas se realiza por sencillas fórmulas que el uso ha demostrado su eficiencia. Para elementos en flexión se suele ir a dimensiones tales que:

$$\text{Canto} = \text{Luz} / 17$$

Esta vigueta tendrá un canto de $17000/17 = 1000$ Tomamos 1,35m debido a que la sobrecarga es muy importante.

Por lo tanto contaremos con una sección de 1350 x 360 mm.

4.2.2 Cargas y esfuerzos

Las combinaciones de cargas y sus valores son los indicados con anterioridad.

En principio solo se comprobará la combinación 2, en un análisis más riguroso sería necesario tener en cuenta el resto de combinatorias. Las cargas empleadas son valores característicos sin mayorar.

4.2.2.1 Esfuerzo cortante

Estimamos el cortante máximo de cálculo según la siguiente expresión correspondiente a las vigas biapoyadas:

$$V_d = [(G+P) \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q] \cdot L/2$$

γ_G coeficiente de seguridad para acciones permanentes 1,35.

Anejo XVII: PASARELAS

γ_Q coeficiente de seguridad para acciones variables 1,5.

Por tanto,

$$V_{d1} = [(G+P) \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q] \cdot L/2 = (2,34 \cdot 1,35 + 5 \cdot 1,5) \cdot 17/2 = 90,61 \text{ KN}$$

4.2.2.2 Flectores

Se tomará como elementos isostáticos el cálculo de los momentos flectores máximos según la siguiente formulación:

$$M_d = [(G+P) \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q] \cdot L^2/8$$

Por tanto,

$$M_{d1} = [(G+P) \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q] \cdot L^2/8 = (2,31 \cdot 1,35 + 5 \cdot 1,5) \cdot 17^2/8 = 1540,42 \text{ KN/m.}$$

4.2.3 Comprobación de estados límite últimos de la viga

4.2.3.1 Resistencia a flexión

Aplicamos este cálculo considerando que las tracciones o compresiones en la pieza son reducidas pudiendo descartarlas y que la pieza funciona a flexión simple.

Aplicamos pues la fórmula de flexión simple.

1. Cálculo de la tensión normal de cálculo según la expresión:

$$\sigma_{m,d} = M_d / W$$

$\sigma_{m,d}$ tensión normal de cálculo.

M_d momento flector máximo de cálculo.

W módulo resistente de la pieza, dado por: $W = b \cdot h^2 / 6$

$$\text{Para la vigueta: } \sigma_{m,d} = M_d / W = 1540,42 / (0,36 \cdot 1,35^2 / 6) = 14083,21 \text{ kN/m}^2$$

2. Comprobamos que la tensión la tensión normal de cálculo sea menor o igual que la resistencia de cálculo a flexión de la madera empleada (SUFICIENTE si $\sigma_{m,d}/f_{md} < 1$)

$$f_{md} = f_{mk} \cdot k_{mod} \cdot k_{ls}/\gamma_M$$

f_{md} resistencia de cálculo a flexión de la madera seleccionada

f_{mk} resistencia característica a flexión según la clase resistente de la madera. En este caso al ser GL24c el $f_{mk} = 24 \text{ N/mm}^2$.

k_{mod} factor según la clase de servicio (por la duración de la carga y el % de humedad de la madera). En este caso es 0,7 por ser una clase CS3 y teniendo en cuenta que tenemos carga media (sobrecargas importantes).

k_{ls} factor de carga compartida, 1 en elementos aislado y 1,1 en sistema continuo de distribución de cargas, con piezas conectadas lateralmente a través de un sistema continuo de elementos estructurales. Por tanto 1,1 es el valor al tener un forjado que reparte cargas.

γ_M coeficiente de seguridad del material (minoración), en principio 1,30.

Por lo que podemos ver que se cumple:

$$f_{md} = f_{mk} \cdot k_{mod} \cdot k_{ls}/\gamma_M = 24 \cdot 0,7 \cdot 1,1/1,25 = 14,21 \text{ N/mm}^2$$

$$14,08/14,78 = 0,9909 < 1$$

3. Se debe comprobar el vuelco lateral de la pieza. Para ello contaremos con la Luz eficaz al vuelco lateral de la viga. En este caso L_{ef} será la distancia entre montante arriostrados, es decir, 2.5m $\sigma_{md}/(f_{md} \cdot k_{crit}) < 1$

Sabiendo que en la tabla 6.2 $\beta_v = 0,95$ y que tenemos GL24c conseguimos:

$$l_f = L \cdot \beta_v = 2,5 \cdot 0,95 = 2,375$$

$$C_e = \text{Raíz}(l_f \cdot h/b^2) = 4,97 \quad k_{crit} = 1$$

4.2.3.2 Resistencia a cortantes

1. Cálculo de la tensión tangencial de cálculo según la expresión siguiente:

$$\tau_{md} = V_d \cdot 1,5/A$$

τ_{md} tensión tangencial de cálculo

V_d esfuerzo cortante máximo

Área transversal de la pieza

$$\tau_{md} = V_d \cdot 1,5/A = 90,61 \cdot 1,5/(0,36 \cdot 1,35) = 279,67 \text{ KN/m}^2$$

2. Comprobamos que la tensión tangencial de cálculo sea menor o igual que la resistencia de cálculo a cortante de la madera empleada (SUFICIENTE si $\tau_{md}/f_{vd} < 1$)

$$f_{vd} = f_{vk} \cdot k_{mod} \cdot k_{ls}/\gamma_M$$

f_{vd} resistencia de cálculo a esfuerzo cortante de la madera seleccionada.

f_{vk} resistencia característica a cortante según la clase resistente de la madera. En este caso al ser GL24h el $f_{vk} = 2,7 \text{ N/mm}^2$.



Anejo XVII: PASARELAS

k_{mod} factor según la clase de servicio (por la duración de la carga y el % de humedad de la madera). En este caso es 0,7 por ser una clase CS3 y teniendo en cuenta que tenemos carga media (sobrecargas importantes).

k_{ls} factor de carga compartida, 1 en elementos aislado y 1,1 en sistema continuo de distribución de cargas, con piezas conectadas lateralmente a través de un sistema continuo de elementos estructurales. Por tanto 1,1 es el valor al tener un forjado que reparte cargas.

γ_M coeficiente de seguridad del material (minoración), en principio 1,30.

Por lo tanto, podemos ver que cumple:

$$f_{vd} = f_{vk} \cdot k_{mod} \cdot k_{ls} / \gamma_M = 2,7 \cdot 0,7 \cdot 1,1 / 1,3 = 1,59 \text{ N/mm}^2 > \tau_{md} = 0,28 \text{ N/mm}^2$$

4.2.4 Comprobación de estados límites últimos

Escogemos las fórmulas para una viga biapoyada. Las formulas son simplificadas pues la flecha debida a cortante se desestima.

Calculamos la flecha total (inicial +diferida) debida a la carga permanente y a la variable según la expresión siguiente:

$$U_{fin} = U_{inst} \cdot (1 + k_{def})$$

U_{fin} deformación final.

U_{inst} deformación inicial (instantánea).

k_{def} factor que tiene en cuenta el incremento de la deformación en el tiempo debido a la fluencia y a la humedad. Para clase de servicio 3 y acciones permanentes 2.

La deformación instantánea debida a la carga permanente:

$$U1_{fin} = (G + P) \cdot L^4 \cdot 5 / 384 \cdot E \cdot I$$

G carga permanente.

P peso propio de la pieza.

L Luz del vano.

E módulo de Young para la madera seleccionada.

I Inercia de la pieza.

y a su vez, la deformación instantánea debida a la carga variable:

$$U2_{fin} = Q \cdot L^4 \cdot 5 / 384 \cdot E \cdot I$$

Q carga variable.

$$U_{inst} = U1_{fin} + U2_{fin}$$

$$U_{fin} < L/350$$

La flecha será ADMISIBLE se $l_f < 1$; $l_f = U_{fin} / F_{max}$

Así pues, para el caso:

$$I = b \cdot h^3 / 12 = 360 \times 1350^3 / 12 = 8,85 \text{ e+11}$$

$$U1_{fin} = (G + P) \cdot L^4 \cdot 5 / 384 \cdot E \cdot I = 2,31 \cdot 10000^4 \cdot 5 / (384 \cdot 11,6 \cdot 8,85 \text{ e+11} \cdot 1000) = 2,97 \text{ mm}$$

$$U2_{fin} = (G + P) \cdot L^4 \cdot 5 / 384 \cdot E \cdot I = 5 \cdot 10000^4 \cdot 5 / (384 \cdot 11,6 \cdot 8,85 \text{ e+11} \cdot 1000) = 6,35 \text{ mm}$$

$$U_{fin} = U_{inst} \cdot (1 + k_{def}) = 2,97 (1+2) + 6,35 = 15,27 \text{ mm}$$

$$U_{fin} < L/350 = 17000/350 = 48,57 \text{ mm} > 15,27 \dots \dots \dots \text{Cumple}$$

5. TRATAMIENTO PROTECTOR DE LAS ESTRUCTURAS DE MADERA

La durabilidad de la madera es muy elevada, incluso en condiciones adversas para otros materiales, pero tiene una fuerte variabilidad en función de las condiciones ambientales. La madera utilizada o preexistente deberá ser tratada o tener una durabilidad natural adecuada a la clase de riesgo a la que va a ser sometida.

El diseño constructivo juega un papel importante en la durabilidad, aunque en general se hace necesario añadir tratamientos.

Clase de riesgo o clase de uso

Se utiliza un sistema de clasificación de las situaciones de puesta en obra de la madera denominado clases de uso, que definen el de humedad que puede alcanzar una estructura durante su vida en servicio, condicionando a los riesgos de ataque que puede sufrir.

En la norma UNE-EN 335-1 y ahora también en el CTE-DB-SE-M se definen las siguientes clases de uso:

Clase 1: elemento bajo cubierta protegido de la intemperie y que no está expuesto a la humedad. En estas circunstancias el contenido de humedad de la madera es inferior al 20%. No hay riesgo de ataque por hongo en cuanto a los ataques por insectos se admite que ocasionalmente pueda ser atacada por termitas o coleópteros.

Clase 2: elemento bajo cubierta y protegido de la intemperie pero que ocasionalmente puede alcanzar una humedad ambiental elevada. En estas circunstancias su contenido de humedad puede superar ocasionalmente el 20% en parte o totalidad de la pieza. Existe riesgo de ataque por hongos cromógenos o xilófagos.

Clase 3: elemento al descubierto, no está en contacto con el suelo y está sometido a una humidificación frecuente. En estas condiciones el contenido de humedad del elemento de madera

Anejo XVII: PASARELAS

puede sobrepasar el 20%. El riesgo de hongos cromógenos o xilófagos es más marcado que en clase de riesgo 2.

Clase 4: elemento está en contacto con el suelo o con agua dulce y está expuesto a una humidificación en la que supera permanentemente el 20% de humedad. Existe riesgo permanente de pudrición y ataque de termitas.

Clase 5: elemento está permanentemente en contacto con agua salada. En estas circunstancias el contenido en humedad es permanentemente superior al 20%. Además de los riegos de ataque de la clase 4 se añaden lo de xilófagos marinos.

Tratamiento de protección preventiva

Los tipos de protección que se pueden aplicar a las estructuras de madera son los siguientes:

Protección superficial: aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es de 3 mm, siendo como mínimo de 1 mm en cualquier parte de la superficie tratada. Los métodos de tratamiento más adecuados son la aplicación de una protección superficial mediante pincelado, pulverización o inmersión breve.

Protección media: la penetración media alcanzada por el protector es superior a los 3 mm en cualquier zona tratada, sin alcanzar el 75 % del volumen impregnable. Los métodos de tratamiento adecuados son la inmersión prolongada, tanto caliente como fría, y los sistemas de impregnación por autoclave.

Protección profunda: aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es igual o superior al 75% del volumen impregnable. Los métodos de tratamiento más adecuados para conseguir la protección en profundidad son los de impregnación por autoclave: vacío-presión.

Tipo de protección según las clases de riesgo:

Clases de riesgo	Tipo de protección
1	No es necesaria. Recomendable una protección superficial
2	Es necesaria una protección superficial. Recomendable una protección media
3	Es necesaria una protección media. Recomendable una protección profunda
4	Es necesaria una protección profunda
5	Es necesaria una protección profunda

Por lo tanto, al encontrarnos en una clase de riesgo 3 se prescribe un tratamiento protector de la madera con una protección profunda en autoclave con sales hidrosolubles de arsénico.

Como acabado superficial se procede a un cepillado superficial y posterior pintado de las cuatro caras de la superficies vistas con un lasur a por abierto de color castaño o similar.

6. PREINSCRIPCIÓN PARA LA COLOCACIÓN DE PIEZAS DE MADERA

En el proceso de colocación de piezas de madera como en su mantenimiento es necesario seguir las siguientes preinscripciones:

Colocación

-La madera no presentará ningún defecto de quemadura, ataque de insectos (se pueden admitir ciertas picaduras negras) ni ataque de hongos (zonas azuladas o podridas).

- La humedad media de una pieza de estar en los niveles citados en los próximos epígrafes al menos a una profundidad de 20mm.

Mantenimiento

Los elementos de madera deben ser pintados con periodicidad que el uso aconseje mediante lasures o productos filmógenos (poro abierto) que penetren en el interior de la madera sin formar un recubrimiento superficial.

En ningún caso se aplicará a madera barnices o esmaltes ya que además de impedir el intercambio natural de humedad entre la madera y el ambiente, su limitada resistencia a la foto degradación los hace poco duraderos, dejando la madera desprotegida frente a radiaciones ultravioletas.

En el momento de la realización de las operaciones de mantenimiento, la madera deberá estar seca, con un grado de humedad nunca superior al 18%.

Características higroscópicas de la madera a colocar

La madera es un material higroscópico y por lo tanto, tiende a absorber o perder agua según las condiciones del ambiente (humedad relativa y temperatura del aire). De esta forma a cada estado ambiental le corresponde un grado de humedad de la madera, denominado humedad de equilibrio higroscópico.

La higroscopicidad de la madera se mide como la variación de la densidad de la misma cuando su contenido de humedad varía un 1%.

La madera deberá tener la humedad lo más parecida a la humedad de equilibrio higroscópico correspondiente a las condiciones higrotérmicas de servicio. De esta manera se reduce los movimientos que podrían tener a causa de la variación de su grado de humedad.

La fluctuación de las condiciones ambientales de temperatura y de humedad provocará inevitablemente la aparición hendiduras de secado.

7. CÁLCULOS DIMENSIONAMIENTO DE ZAPATAS

A continuación se presentan los cálculos referentes a la cimentación de la pasarela pueda quedar

Anejo XVII: PASARELAS

7.1 Datos constructivos

- Hormigón: HA-30, Control estadístico.
- Acero: B 500 T/ B 500 S, Control normal.
- Recubrimiento superior: 5.00 cm.
- Recubrimiento inferior: 5.00 cm.
- Recubrimiento lateral: 5.00 cm.
- Recubrimiento frontal: 5.00 cm.
- Recubrimiento arranques: 5.00 cm.
- Tamaño máximo árido: 30.0 mm.
- Espesor hormigón de limpieza: 10.0 cm.
- Tensión admisible del terreno: 2.0 Kp/cm².
- Acero laminado: S275.
- Acero de pernos: B 500 S.

7.2 Consideraciones Estados límites

ELU de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
	Control de la ejecución: Normal
	Categoría de uso: E. Zonas de de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros
	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000m
ELU de rotura. Acero laminado	CTE.
	Categoría de uso: E. Zonas de de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros
	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características

7.3 Descripción

Referencias	Geometría	Armado
	Zapata rectangular centrada	
Zapata	Ancho de zapata X: 350.0 cm	X: 11Ø16 B 500 S, Control normal c/15
	Ancho de zapata Y: 150.0 cm	Y: 24Ø16 B 500 S, Control normal c/15
	Canto: 70.0 cm	

7.4 Descripción de cargas

Referencias	Carga permanente
Zapata	Axil: 15 Tn
	Momento X: 0.00 Tn·m
	Momento Y: 0.00 Tn·m
	Cortante X: 0.00 Tn
	Cortante Y: 0.00 Tn
	Torsor: 0.00 Tn·m

7.5 Medición

	Referencia: Zapata	B 500 S, CN	Total
	Nombre de armado	Ø16	
Parrilla inferior-Armado X	Longitud (m)	10x4.57	45.7
	Peso (kg)	10x7.21	72.13
Parrilla inferior-Armado Y	Longitud (m)	23x2.54	58.42
	Peso (kg)	23x4.01	92.21
Totales	Longitud (m)	104.12	164.34
	Peso (kg)	164.34	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	114.53	180.77
	Peso (kg)	180.77	

Elemento	B 500 S, CN (kg)	Hormigón (m ³)	Limpieza
	Ø16	HA-30, Control estadístico	
Referencia:	180.77	3.67	0.53
Zapata			
Totales	180.77	3.67	0.53

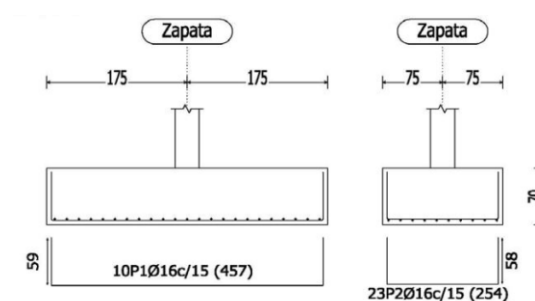
7.6 Comprobación

Anejo XVII: PASARELAS

Referencia Zapata		
Dimensiones 350 x 150 x 70		
Armados Xi: Ø16 B 500 S, Control normal c/15 Yi: Ø16 B 500 S, Control normal c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterios de CYPE Ingenieros</i>		
Calculado:	0.46 Kp/cm ²	
Tensión media:	Máximo: 2 kp/ cm ²	Cumple
Tensión máxima acc. Gravitatorias:	Maximo: 2.5 Kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata		
En dirección X:	Momento: 9.28 Tn·m	Cumple
En dirección Y:	Momento: 3.33 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata		
<i>En este caso no es necesario realizar comprobación de vuelco</i>		
En dirección X:	Sin momento de vuelco	Cumple
En dirección Y:	Sin momento de vuelco	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
<i>Criterios de CYPE Ingenieros</i>		
Calculado:	Máximo: 611.63 Tn/m ²	
	Calculado: 31.54 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata:		
En dirección X:	Cortante: 6.63 Tn	Cumple
En dirección Y:	Cortante: 0.00 Tn	Cumple
Canto mínimo		
<i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 25 cm	
	Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
<i>Zapata</i>		
	Mínimo: 0 cm	
	Calculado: 62 cm	Cumple
Cuantía geometría mínima:		
<i>Criterios de CYPE Ingenieros</i>		
	Mínimo: 0.0018	
En dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
En dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
	Calculado: 0.002	
Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0005	Cumple
Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Parilla inferior:</i>		
	Mínimo: 12 mm	
<i>Recomendación artículo 59.8.2 (norma EHE-08)</i>		
	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-08)</i>		
	Máximo: 30 cm	
Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
	Mínimo: 10 cm	
Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple

Longitud de anclaje		
	Mínimo: 16 cm	
Armado inferior dirección X hacia der:	Calculado: 162 cm	Cumple
Armado inferior dirección X hacia izq:	Calculado: 162 cm	Cumple
Armado inferior dirección Y hacia arriba:	Calculado: 60 cm	Cumple
Armado inferior dirección Y hacia abajo:	Calculado: 60 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
	Mínimo: 16 cm	
Armado inferior dirección X hacia der:	Calculado: 60 cm	Cumple
Armado inferior dirección X hacia izq:	Calculado: 60 cm	Cumple
Armado inferior dirección Y hacia arriba:	Calculado: 60 cm	Cumple
Armado inferior dirección Y hacia abajo:	Calculado: 60 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

7.7 Detalle



Anejo XVIII : INSTALACIONES DE SERVICIOS

DOCUMENTO I: MEMORIA

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1.OBJETO 2

2.INSTALACIÓN HIDRÁULICA 2

2.1 Sistema de abastecimiento 2

2.2 Sistema de riego 2

2.3 Elementos mecánicos de control 2

2.4 Sistema de aspersión 2

2.5 Consideraciones técnicas 2

2.5.1 Presión máxima en las redes 2

2.5.2 Presión y cota piezométrica mínima 3

2.5.3 Velocidades admisibles 3

2.6 Cálculo hidráulico 3

2.7 Puesta en servicio 3

3.INSTALACIÓN SANEAMIENTO 3

3.1 Cálculo dimensionamiento 4

3.2 Instrucciones instalación 4

3.3 Canalización 4

4.INSTALACIÓN ELÉCTRICA 4

4.1 Normativa 5

4.2 Criterios de diseño 5

4.3 Solución adoptada 5

4.4 Cálculo eléctrico 5

4.5 Material empleado 5

4.5.1 Cuadro de mandos 5

Anejo XVIII: INSTALACIONES DE SERVICIOS

1. OBJETO

En el presente anejo se describirán y justificarán las actuaciones necesarias para la implantación de unos servicios mínimos en el área de la cantera del Monte Alén.

Debido a la sencillez de las redes proyectadas, no se hace necesario la realización de grandes cálculos, pero todas las consideraciones técnicas quedarán recogidas y justificadas en los siguientes apartados.

2. INSTALACIÓN HIDRÁULICA

La zona de actuación se encuentra relativamente cercana a un núcleo de población consolidado, pero al encontrarse a las afueras de este no cuenta con un servicio de aguas implantado, por lo que no contamos con una conexión de agua potable en la actualidad en la finca de actuación.

2.1 Sistema de abastecimiento

Dimensionar una red para unir con la actual existente, encarecería el presupuesto final de la obra de gran manera, ya que sería preciso realizar expropiaciones y levantar tramos de firme de la actual vía en que une los términos de Veiga y Allariz. Por todas las dificultades expuestas esta alternativa se rechaza.

Otra posible solución es dimensionar una nueva red que se aproveche del sendero entre la cantera y el núcleo de Celanova, para conectar la cantera con el depósito de agua situado en la margen derecha del río Ourille. Esta solución cuenta con un alto coste, por la cantidad de metros lineales de tubería a desplegar así como la necesidad de colocación de bombas de impulsión con sus correspondientes arquetas de registro. Sin entrar en cálculos exactos sería necesaria como mínimo la colocación de dos bombas con su correspondiente sistema eléctrico. Dicha opción encarecería de manera importante el presupuesto final del proyecto.

La solución por la que se decide optar es dotar a la zona de agua apta para el baño, no siendo apta para consumo humano. Para ello se recurre al agua de la propia cantera, que será elevada mediante una bomba sumergida a una cota de 445m, diez por debajo de la lámina de agua de proyecto, hasta un depósito de 1000 litros situado junto a la zona donde ubicarán los prefabricados para los aseos.

Desde el depósito se colocará otra bomba de menor potencia que permita elevar el agua con la presión necesaria desde el depósito hasta, los elementos de grifería de los baños prefabricados. Para conseguir tener un remanente de agua en el depósito y contar con un margen de seguridad ante el desabastecimiento de este, se colocará una boya en el interior que active la recarga cuando se encuentre con una capacidad inferior de 150 litros.

2.2 Sistema de riego

El sistema de riego se alimentará desde el mismo punto que el de abastecimiento y será el circuito que se encuentre preferentemente conectado, en la bifurcación entre la tubería que alimenta al

depósito y la que abastece al sistema de riego se ubica una electroválvula.

La posición normal de la electroválvula mantiene seccionado el circuito hacia el depósito dando preferencia al de riego, cuando hace falta agua en el depósito se activa la electroválvula por efecto de la boya contenida en el depósito.

El riego se regula mediante unos programadores horarios que activarán la bomba del circuito, estos se encontrarán situados dentro del armario eléctrico.

En caso de que el riego y el llenado del depósito coincidan temporalmente tendrá preferencia el llenado del depósito.

2.3 Elementos mecánicos y de control

El circuito hidráulico contará con dos bombas, una de gran impulsión y un para aportar la presión necesaria en los servicios, un electroválvula de retorno mecánico. A continuación se procede a la descripción de dichos elementos:

- **Bomba impulsión primaria:** para la impulsión desde el lago y poder alimentar todo el circuito, se empleará una bomba sumergible con una potencia nominal de 1,8KW, Intensidad de 8,5 A, para un presión manométrica de 40 metros y un caudal de 4400 litros/hora. Debe situarse a una distancia mínima del fondo de 0,6 metros.
- **Bomba de presión circuito aseos:** se empleará una bomba sumergible con una potencia de nominal de 0,55 KW, intensidad de 3,5 A, para una presión manométrica máxima de 5 metros y un caudal de 4500 litros/hora. Debe situarse a una distancia mínima del fondo de 0,3 metros.
- **Electroválvula:** de dos vías con electroimán de activación y retorno mecánico por muelle.

Para el **circuito hidráulico** se emplearán tuberías de polietileno PE-40 con un diámetro interior de 16 mm y un espesor de 2 mm, esto permitiría soportar a la tubería una presión de 6 bares.

2.4 Sistema de aspersión

Para el sistema de riego de la zona ajardinada se emplearán aspersores con un radio de alcance máximo de 10 metros, pudiendo ser regulable desde el propio aspersor. El consumo del sistema de aspersión ha de encontrarse por debajo de los 0,4 m³/h, que el máximo técnico de la bomba primaria.

Según diversos catálogos dicho tipo de aspersores necesitan de una presión optima para su funcionamiento de 1,7 bar, punto que se cumple como se puede ver en el apartado de los cálculos.

2.5 Consideraciones técnicas

2.5.1 Presión máxima en las redes.

El efecto de las presiones elevadas únicamente puede producir efectos negativos, como:

Anejo XVIII: INSTALACIONES DE SERVICIOS

- Encarecimiento de la red al tener que adoptar diámetros de mayor dimensión, y espesores de las paredes de las tuberías más grandes.

- Aumento de fugas por averías.

Así pues, la presión de la red de distribución no debe sobrepasar las 45 m.c.a.

2.5.2 Presión y cota piezométrica mínima

La presión mínima viene condicionada por las características del punto de consumo a servir.

2.5.3 Velocidades admisibles

En conducciones por gravedad, como en nuestro caso, se suelen admitir velocidades de hasta 2.5 m/s.

Teniendo en cuenta la posibilidad de golpe de ariete, según el tipo de maniobra de los aparatos intercalados, y según la longitud de la conexión.

No obstante, en las conducciones a presión es posible alcanzar velocidades superiores únicamente con tal de mantener algunas precauciones:

- No deben existir cambios bruscos en la conducción.
- El agua circulante debe estar exenta de areniscas en suspensión, ya que estas provocarían la erosión de tubos, y especialmente de codos.
- Así pues, la velocidad máxima vendrá condicionada por los siguientes factores:
- Aparición de golpe de ariete.
- Aparición de vibraciones y cavitaciones.
- Posibles partículas en suspensión (erosiones).

En consecuencia, se recomienda que la velocidad media de transporte del agua en redes esté alrededor de 0.5- 2 m/s.

- Las velocidades mínimas vendrán condicionadas por:
- Evaporación y eliminación del cloro.
- Agotamiento del oxígeno.
- Aparición de contaminantes

- Formación de sedimentaciones.

2.6 Cálculos hidráulicos

A continuación se presentan los cálculos hidráulicos para comprobar la viabilidad de la solución adoptada. Para ello se hacen comprobaciones de caudales, velocidades, en función de las secciones tipo de tuberías de polietileno de los diámetros comunes en el mercado.

Aplicando las siguientes fórmulas y tras varios pasos iterativos se alcanza la solución presentada en el cuadro final:

$$V = Q/S \qquad S = \frac{\pi * \varnothing^2}{4} \qquad J = \frac{V^2 * \mu^2}{R_h^{4/3}}$$

Los coeficientes de rugosidad del polietileno se encuentran entre los más bajos del mercado, teniendo un $\mu = 0,008$.

Los condicionantes de velocidades máximas y mínimas ya se han comentado en apartados anteriores.

2.7 Puesta en servicio

Se explican los pasos para la puesta en servicio de la instalación mediante un procedimiento dinámico.

1-Limpieza: se realizará por tramos o sectores, para lo cual se utilizará agua con una velocidad inferior a 0,75m/s.

2-Desinfección: Se introducirá cloro en la red, previamente llena de agua, aislada y con las descargas cerradas.

Se introduce el cloro por medio de una boca de aire u en cantidad suficiente para que el punto más alejado se consiga una cantidad de cloro residual de 25mg/l. Después de 24 horas la cantidad de cloro en dicho punto debe ser superior a 10mg/l.

3-Puesta en servicio: Realizamos el llenado de la red a baja velocidad desde el punto más bajo para facilitar el vaciado del aire. Una vez vaciada la red del aire ocluido, cerramos la boca del aire hasta alcanzar la presión de servicio.

3. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

En nuestra área de actuación no contaremos con un aporte de caudales de aguas residuales muy grande, solamente el que proviene de los baños prefabricados instalados. Al no contar con unos grandes volúmenes ni una gran carga contaminante en dichas aguas se realiza el saneamiento mediante una fosa séptica de rebose.

Anejo XVIII: INSTALACIONES DE SERVICIOS

Este sistema de depuración constituye la solución más práctica y efectiva para el tratamiento de las aguas residuales procedentes de viviendas aisladas sin conexión a alcantarillado, campings, hoteles, restaurantes, etc.

El agua residual penetra en el interior de la fosa donde las materias en suspensión decantan y se depositan en el fondo formando lodos orgánicos, los cuales inician un proceso de descomposición anaerobia (digestión), de la cual se obtienen compuestos simples como dióxido de carbono, gas metano y agua. Este proceso biológico permite disminuir la cantidad de lodos acumulados y contribuye a su estabilización, mineralización y compactación. El residuo restante formado básicamente por materias no biodegradables queda acumulado en la parte inferior del tanque, de donde debe ser periódicamente extraído (cada 1 o 2 años).

El rendimiento obtenido en las fosas sépticas, tanto en formato horizontal como vertical, es del 90% de eliminación de Sólidos en Suspensión y el 35% de reducción de DBO5.

3.1 Cálculos de dimensionamiento

Los cálculos para la elección del tamaño del depósito se han realizado atendiendo a los criterios de diferentes fabricantes y a las estimaciones de uso de los servicios. Los diversos fabricantes de este tipo de fosas indican el número de habitantes para los que están diseñadas, según consumos estándar de la población. En nuestro caso no tendremos consumo de lavadoras ni lavavajillas, por lo que aumentan el margen de seguridad.

Según diversos fabricantes un depósito de 10 000 litros está diseñado para una población de 40 personas. Suponiendo un consumo medio por persona que visita la zona de la cantera de:

- Ducha: 90l
- Cisternas: 8l
- Lavabo: 10l

Con un uso de dos veces a lo largo de la jornada por parte del lavabo y cisterna, obtenemos un consumo de 126 litros persona/día. Estos consumos de agua permitirían que las instalaciones fuesen utilizadas por 79 personas a lo largo de un día.

Partiendo de que el mayor número de visitantes puedan ser personas del contorno que no hagan noche en el lugar, además de que la fluencia se concentra mayoritariamente en la época estival, se considera que el diseño cumple con los requisitos requeridos.

3.2 Instrucciones instalación

1.- Excavar un foso cuyas medidas superen en más de 40 cm las dimensiones del depósito (tanto en longitud como en anchura). Cuidar que el fondo de la excavación quede correctamente nivelado y sin escalones.

2.- Construir una losa de hormigón armado de 20 cm de grosor (A), prestando especial atención en asegurar que la superficie de la losa quede perfectamente nivelada, libre de piedras, escalones o

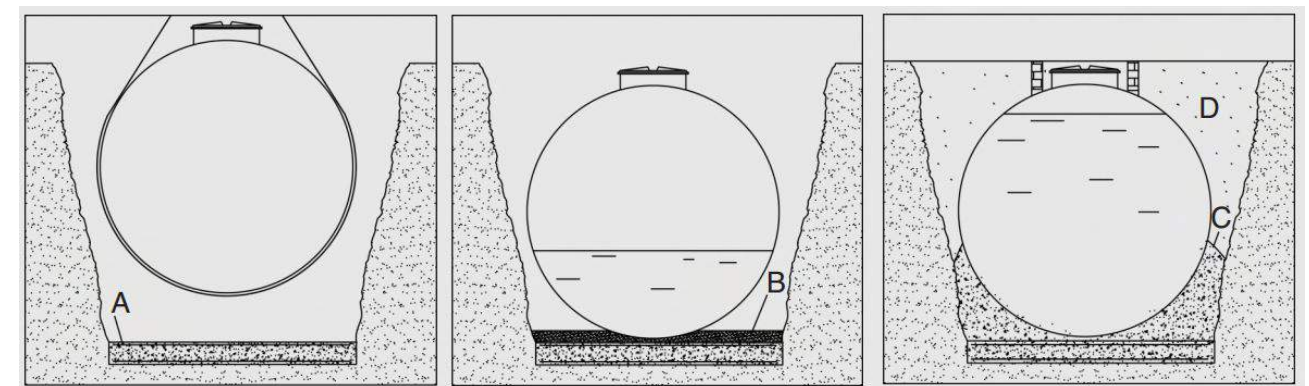
o cantos vivos.

3.- Mediante los medios de elevación adecuados, situar el depósito directamente sobre el planché. Llenar el depósito con agua hasta una altura de 500 mm (para evitar que pueda flotar en el hormigón) y a continuación verter hormigón pobre (B), en estado muy líquido, a lo largo de los laterales del depósito. El hormigón líquido deberá formar una cuna que llegue hasta hasta un tercio de la altura del depósito (C) o hasta la mitad si se trata de cisternas de Ø 3500 mm o superior. Esta cuna de hormigón permite que el peso del depósito y de su contenido se reparta homogéneamente en toda la superficie de la losa de hormigón armado. No es en absoluto aconsejable el uso de arenas o gravas para formar la cuna de apoyo, puesto que estos materiales son arrastrados por la acción del agua, dejando el depósito sin su base de apoyo.

4.- Rellenar el resto de la excavación con arena fina lavada, libre de gravas, piedras, cascotes o cantos vivos (D). No utilizar máquinas compactadoras o vibradoras para el asentamiento del material de relleno.

5.- Dejar previstas arquetas de inspección en las bocas de acceso.

6- El nivel de tierra de relleno por encima del depósito no sobrepasará los 0,4 m de altura.



3.3 Canalizaciones

Las canalizaciones de evacuación de cada uno de los módulos prefabricados se llevan a cabo mediante tuberías de PVC 110 mm, entroncando en un PVC 160 mm que canaliza las aguas residuales hacia la fosa séptica.

La salida de las aguas ya tratadas en la fosa séptica se produce a través de un PVC 160, que en los primeros 10 metros será estanco, en el resto del desarrollo de la tubería el PVC se encontrará microperforado para la infiltración de las aguas en el terreno y su restauración en el medio natural.

4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El objeto del presente anejo es diseñar y calcular la iluminación artificial diseñada para este proyecto.

Anejo XVIII: INSTALACIONES DE SERVICIOS

La elección del sistema de iluminación más adecuado para estas zonas ha de realizarse teniendo en cuenta unos criterios técnicos, estéticos y de seguridad.

Deberán contemplarse los niveles de luminancia e iluminancia necesarios, con el menor coste posible, tanto de inversión, como energético y de mantenimiento, tanto en luminarias como en lámparas y equipos auxiliares de control.

Con ellos se pretende:

- Garantizar un suministro suficiente para las necesidades previstas.
- Establecimiento de potencias adecuadas y programación de las pautas de uso y mantenimiento.
- Permitir una fácil orientación.
- Proporcionar iluminación suficiente que ofrezca la máxima seguridad a los peatones.
- Adquirir confort visual.

4.1 Normativa

Para el correcto funcionamiento de las instalaciones eléctricas existen una serie de normativa y leyes, que promueven unos estándares para este tipo de instalaciones. A continuación se presenta dicha normativa:

REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2002, de 2 de agosto, e Instrucciones Técnicas Complementarias (Instrucciones ITC-BT).

Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Eficiencia Energética en las instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 y EA-07.

NTE-IEE. Norma Tecnológica de la Edificación. Instalaciones de Electricidad. Alumbrado Exterior.

4.2 Criterios de diseño

Las zonas que se considera oportuno iluminar en el entorno del proyecto, son el entorno de los baños y un punto de luz en la rampa de bajada hacia el lago artificial iluminado la zona de pantalán. Se eligen estas zonas por ser en las que mayor tránsito de personas se puede encontrar durante el periodo nocturno, especialmente durante el periodo estival. La zona de acampada se descarta dotarla de iluminación, ya que no interesa tener focos de luminosidad que puedan perturbar el descanso de las personas acampadas.

El tramo de senderos no se considera oportuno iluminarlo, ya que discurren por zonas que prácticamente quedarán inalteradas y integradas en el paisaje, por lo que no interesa crear un alto grado antropización con la colocación de alumbrado público. Así como el efecto negativo que tendría en la fauna, especialmente en especies protegidas como el Galemys Pirenaicus, que son animales nocturnos que viven cercanos al cauce del río. Además el coste de disponer alumbrado en dicho tramo de senderos no se justifica ante el nivel de público que puede hacer uso de ellos durante el periodo nocturno.

Desde el punto de vista técnico la iluminación en espacios públicos como parques, caso más cercano al que nos atañe, se recomienda una iluminación de 10-20 lux, con un factor de uniformidad del 0,25.

4.3 Solución adoptada

Se emplearán focos

4.4 Cálculos eléctricos

Los circuitos eléctricos empleados por el alumbrado no precisan de cálculos, ya que no nos encontramos en casos de una sucesión de puntos de luz o con distancias de cable entre el cuadro de mando al punto de luz excesivamente grandes.

Por lo que se cumplen las hipótesis de cálculo marcadas por la ITC-BT 09 del Reglamento Técnico de Baja Tensión, dichas hipótesis a considerar serían:

La potencia aparente mínima en VA se corresponderá a 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga.

El factor de potencia de cada punto de luz, deberá corregirse hasta un valor mayor o igual al 0,90. La caída de tensión máxima entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación, será menos o igual que el 3%.

La tensión de suministro será la de 380/220 V.

4.5 Materiales empleados

Los cables serán multipolares o unipolares con conductores de cobre y tensión asignada de 0,6/1 kV. Los cables serán de las características especificadas en la UNE 21123 e irán recubiertos por tubos de PVC de 110mm.

Los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 0.5 m. del nivel del suelo medidos desde la cota inferior del tubo y su diámetro interior no será inferior a 60 mm. Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado público, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0.10 m y a 0.25 m por encima del tubo.

La sección a utilizar se calculará partiendo de la potencia simultánea que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado con los valores de intensidad máxima admisible en función del tipo de instalación.

4.5.1 Cuadro de mandos

La toma de corriente eléctrica se realizará a partir del punto existente en la actualidad, derivándose a un cuadro de mando, que contará con los elementos de protección básicos, tales como un ICP, magnetotérmico para circuito de enchufes, magnetotérmico para luminaria interior y otro para la exterior. A mayores se colocarán programadores horarios para las luminarias exterior y reguladores

Anejo XVIII: INSTALACIONES DE SERVICIOS

de potencia variables en función de la hora, así como todos los elementos auxiliares de control de las bombas de las impulsiones hidráulicas.

Todos estos elementos quedarán recogidos dentro de un armario eléctrico situado cercano a la ubicación de los servicios.

Anejo XIX : PRESA

DOCUMENTO I: MEMORIA

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1.OBJETO_____2

2.CRITERIOS CONSTRUCTIVOS_____2

3.DISEÑO_____2

3.1 Cálculos presa_____2

3.2 Cálculos vertedero_____3

1. OBJETO

En el presente anejo se presentan los cálculos necesarios y criterios constructivos de la presa de mampostería a construir en el vaso del lago de la cantera. La presa se construye con el fin de elevar la cota de agua y aumentar la reserva de agua para usos de riego y del circuito hidráulico. Así como aumentar la cota para uso y disfrute de los visitantes a la zona.

Cabe destacar un uso extra, considerado únicamente para situaciones de emergencia, y es que en caso de incendio podría ser considerado como un punto de recarga de agua para la extinción de estos.

2. CRITERIOS CONSTRUCTIVOS

Actualmente no se existe ninguna norma constructiva respecto a pequeñas presas, y los manuales a tal efecto están pensados para el dimensionamiento teniendo en cuenta los balances, por lo que se centra mayormente en la utilidad de estos elementos. Por lo tanto no se cuenta con unos criterios concretos y definidos para calcular forma y volúmenes de estos elementos.

Por lo tanto para trabajar del lado de la seguridad, se recurre al manual de diseño de grandes presas del SPANCOLD. Para el dimensionamiento de la presa se tendrán en cuenta los siguientes acciones sobre la presa:

- **Peso propio:** es el factor más importante, ya que es la forma resistente de la presa.
- **Empuje hidrostático:** la acción que mayores esfuerzos provoca sobre la pared del embalse.
- **Presión intersticial o subpresión:** dado que nos encontramos en una presa de pequeña altura asentada sobre un lecho rocoso (granítico en este caso) que no presenta fracturas, podemos considerar que su efecto en nulo.
- **Variaciones térmicas:** nos encontramos en una zona que puede sufrir grandes variaciones de temperaturas a lo largo de un mismo periodo de 24h, pero al ser dimensiones tan pequeñas y no contar con un gran volumen, sus efectos son prácticamente despreciables.
- **Seísmos:** tal y como se ha analizado en el estudio geológico, nos encontramos en una zona de muy baja sismicidad, por lo que dichos cálculos no son necesarios.
- **Empuje de sedimentos:** no se tienen en cuenta, pues nos encontramos en una laguna de recarga por acuífero subterráneo, por lo que no existe transporte de sólidos en suspensión que puedan ejercer esfuerzos sobre la presa.
- **Oleaje:** la zona de fetch a considerar cuneta con una distancia aproximada de 140 metros, pero por las condiciones en las que se encuentra ubicada, profunda y rodeada de vegetación basta, no se considera porque su influencia en la presa es despreciable.

- **Empuje hielo:** según el estudio climatológico de la zona, nos encontramos situado en una zona en la que media de días con temperaturas inferiores es muy baja y con una tendencia en la última serie histórica a disminuir. Aun considerando que se de los condicionantes como para que se cree una capa de hielo superficial, es muy difícil alcanzar una capa de 3 cm que es lo que recomienda el manual para tener en cuenta.

3. DISEÑO

La presa se construirá siguiendo el borde de cantera y adaptándose en todas sus dimensiones al terreno, buscando optimizar materiales y alterar de la menor manera posible el terreno.

La presa se construirá con mampostería y contará con un ancho de coronación transitable de 1,5 metros, lo que permite obtener nuevas vistas y un sendero circular alrededor de toda la cantera, destacar que no será transitable para personas de movilidad reducida debido a las fuertes pendientes de los tramos de acceso.

La cara de la presa en contacto con la superficie será un muro vertical de altura variable, alcanzando un máximo de 5,5 metros desde el terreno. La pared aguas abajo tendrá una pendiente de 0,75 continua, el ancho de la presa es variable ajustándose a los esfuerzos de empuje que realiza el agua sobre la presa.

En la parte central de la presa, coincidiendo con la actual zona desagüe del lago, contará con un vertedero en escalinata de 1,75 metros de ancho. Con la forma en escalinata se consigue reducir la velocidades del agua y reducir la erosión al entraren contacto con el terreno.

El cauce de desagüe de la cantera hasta el río Ourille discurre por la máxima pendiente de la zona, lugar por el que ya discurre actualmente, por lo que no se plantea ninguna actuación. Además desde el punto de vista legal no supone ningún inconveniente, ni hace necesario expropiación, puesto que la reglamentación de la CHMS ya recoge los pasos de predios de agua.

3.1 Cálculos de presa

Los cálculos realizados se han simplificado atendiendo a los criterios constructivos anteriormente expuestos. Se ha ignorado durante dichos cálculos el efecto de la cuña de saneamiento del terreno, ya que aporta mayor resistencia y con su eliminación cumplimos criterios de diseño y trabajamos del lado de la seguridad.

A continuación se presentan los cálculos realizados, se calcula para la sección central al considerarse la más desfavorable:

$$\text{Peso propio} = \text{Área} \cdot \text{Densidad} = [4\text{m} \cdot 1,5\text{m} + (3\text{m} \cdot 4\text{m})/2] \cdot 2,6 \text{ t/m}^3 = 31,2 \text{ t/m}$$

Donde;

$$\text{Densidad del granito} = 2,6 \text{ t/m}^3$$

Área presa: mediciones en plano.

Anejo XIX: PRESA

Empuje hidrostático = Área de triángulo empuje hidrostático · Densidad agua = $(5\text{ m} \cdot 2\text{ m}) \cdot 1\text{ t/m}^3 = 10\text{ t/m}$

Vuelco, principal forma de fallo de presas junto al deslizamiento de la base.

Mpesopropio = $(4 \cdot 1,5 \cdot 3,75) \cdot 2,6\text{ t/m}^3 + [(3 \cdot 4)/2 \cdot 2] \cdot 2,6\text{ t/m}^3 - (5 \cdot 2 \cdot 4/3) \cdot 1\text{ t/m}^3 = 76,4\text{ t}$

El momento de vuelco es positivo (+) por lo que las fuerzas resistentes son mayores que las fuerzas de vuelco, por lo tanto la presa es estable y segura.

Los esfuerzos del empuje del agua se calculan sobre la pared de 5 metros del embalse, lo equivaldría a considerar que el vertedero se encuentra anulado, con lo que nos quedamos del lado de la seguridad.

3.2 Cálculos de vertedero

Los cálculos para el diseño del vertedero se realizan teniendo en cuenta que este será de tipología de pared gruesa, por lo tanto la formulación a emplear será la siguiente:

$$hc = \sqrt[3]{\frac{q^2}{g}}$$

$$hc = \frac{2}{3} \cdot H$$

$$\sqrt[3]{\frac{q^2}{g}} = \frac{2}{3} \cdot H$$

$H = 0,7\text{ m}$, se considera dicha altura para tener un resguardo de 0,3 sobre la coronación de presa. Esto da un valor de hc de 0,46 m.

Para el cálculo del ancho del desagüe se emplea la siguiente formulación, considerando un caudal de evacuación de $1\text{ m}^3/\text{s}$, valor con un gran coeficiente de seguridad, dado que la presa retiene agua que emana del terreno.

$$Q_{\text{empírico}} = Cd \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot b \cdot \sqrt{g} \cdot H^{\frac{3}{2}}$$

Cd : coeficiente de desagüe vertedero

$Cd = 0,565 + (0,0087/0,46^{\frac{1}{2}}) = 0,578$

Por lo tanto;

$$1\text{ m}^3/\text{s} = 0,578 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot b \cdot \sqrt{g} \cdot 0,7^{\frac{3}{2}} \rightarrow b = 1,73$$

Anejo XX : EXPROPIACIONES

DOCUMENTO I: MEMORIA

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1.OBJETO_____2

2.EXPROPIACIONES_____2

3.PRECIO EXPROPIACIONES_____2

4. RELACIÓN DE BIENES AFECTADOS_____2

5. RESTITUCIÓN DE BIENES AFECTADOS_____4

6. COSTE DE LA EXPROPIACIÓN_____4

Anejo XX: EXPROPIACIONES

1. OBJETO

El objeto del presente anejo se describe los servicios afectados durante la ejecución de la obra así como las expropiaciones necesarias para obtener los terrenos para su construcción.

2. EXPROPIACIONES

Los terrenos afectados por las obras de este proyecto cuentan con diferentes catalogaciones, puestos que hay actuaciones dentro del Dominio Público Hidráulico, aprovechamiento de servidumbres de paso existentes y terrenos privados con diferentes catalogaciones.

Los senderos fluviales discurren por la zona de Policía o muy cercanos a esta, dentro del DPH, teniendo limitadas el tipo de actuaciones que se pueden acometer sobre ellos, pero pertenecen a la propiedad privada por lo que se hace necesaria su expropiación.

Las actuaciones dentro de la parcela de la cantera deben ser asumidas por los ayuntamientos implicados, ya que la antigua cantera no se ve afectada por la ley minas que regula la restitución a un estado natural tras el cese de actividades.

3. PRECIO EXPROPIACIONES

A continuación se presentan los precios estipulados a pagar por m² de terreno afectado, atendiendo a los usos y actividades que en ellos se desarrollan. Estos precios se han obtenido según lo dispuesto en las “notas/normativa” de la realización de los PFG de esta escuela.

Código	Tipo	Precio €/m ²
PR	Pasto arbustivo	3
C	Labradío seco	8
MT	Matorral	3
MM	Monte Maderable	6.5
FG	Robledal	7.5
I	Improductivo	1.5
E	Pastos	8
RI	Árboles de Ribera	6.5
F	Frutales	9
PD	Prados y praderas	8

4. RELACIÓN DE BIENES AFECTADOS

En la siguiente tabla se indica la referencia catastral de cada una de las fincas afectadas, los metros cuadrados totales y afectados de cada una de ellas. Para una mejor identificación se adjuntan planos de cada una de la fincas en el Apéndice I de este anejo.

Parcela	Ref. Catastral	Sup. Total (m ²)	Sup. Expropiar (m ²)	Uso	Clase	Ayuntamiento
77	32015A02900077	275	890	PR	Rústico	A Bola
77	32015A02900077	627	1082	PR	Rústico	A Bola
78	32015A02900078	316	151	PR	Rústico	A Bola
79	32015A02900079	313	102	PR	Rústico	A Bola
81	32015A02900081	521	168	C	Rústico	A Bola
80	32015A02900080	432	198	C	Rústico	A Bola
6001	32015A02860001	35214	3482	PR	Rústico	A Bola
512	32025A10100512	308	97	MT	Rústico	Celanova
511	32025A10100511	366	192	MT	Rústico	Celanova
510	32025A10100510	476	141	MT	Rústico	Celanova
487	32025A10100487	6195	1101	MM	Rústico	Celanova
486	32025A10100486	135	128	MT	Rústico	Celanova
483	32025A10100483	187	180	FG	Rústico	Celanova
482	32025A10100482	359	54	FG	Rústico	Celanova
451	32025A10100451	1630	283	MT	Rústico	Celanova
453	32025A10100453	1082	113	MT	Rústico	Celanova
452	32025A10100452	890	6	FG	Rústico	Celanova
531	32025A10100531	1450	70	C	Rústico	Celanova
660	32015A02800660	33388	33388	I	Rústico	A Bola
662	32015A02800662	17605	371	MT	Rústico	A Bola
612	32015A02800612	3512	23	FG	Rústico	A Bola
611	32015A02800611	1666	83	FG	Rústico	A Bola
610	32015A02800610	1350	55	MT	Rústico	A Bola
604	32015A02800604	534	128	FG	Rústico	A Bola
603	32015A02800603	436	110	FG	Rústico	A Bola
602	32015A02800602	770	131	FG	Rústico	A Bola
601	32015A02800601	719	57	FG	Rústico	A Bola
598	32015A02800598	1247	285	FG	Rústico	A Bola
597	32015A02800597	3797	148	FG	Rústico	A Bola
606	32015A02800606	383	156	MT	Rústico	A Bola
664	32015A02800664	33340	1264	FG/PD	Rústico	A Bola
663	32015A02800663	30732	4258	MT	Rústico	A Bola
354	32015A02800354	480	34	MT	Rústico	A Bola
353	32015A02800353	386	56	MT	Rústico	A Bola
355	32015A02800355	352	362	MT	Rústico	A Bola
356	32015A02800356	791	344	MT	Rústico	A Bola
337	32015A02800337	812	179	PD	Rústico	A Bola
336	32015A02800336	971	66	PD	Rústico	A Bola
335	32015A02800335	586	52	PD	Rústico	A Bola
334	32015A02800334	718	55	PD	Rústico	A Bola
333	32015A02800333	552	50	PD	Rústico	A Bola
332	32015A02800332	544	41	PD	Rústico	A Bola
331	32015A02800331	988	38	PD	Rústico	A Bola
329	32015A02800329	1034	120	PD	Rústico	A Bola
347	32015A02800347	1372	59	PD	Rústico	A Bola

Anejo XX: EXPROPIACIONES

147	32015A02800147	1743	317	PD	Rústico	A Bola
316	32015A02800316	2758	247	PD	Rústico	A Bola
317	32015A02800317	911	106	PD	Rústico	A Bola
318	32015A02800318	830	88	PD	Rústico	A Bola
319	32015A02800319	1856	163	PD	Rústico	A Bola
320	32015A02800320	995	73	PD	Rústico	A Bola
321	32015A02800321	781	55	PD	Rústico	A Bola
322	32015A02800322	903	64	PD	Rústico	A Bola
323	32015A02800323	2146	125	PD	Rústico	A Bola
324	32015A02800324	651	106	PD	Rústico	A Bola
325	32015A02800325	1127	207	PD	Rústico	A Bola
326	32015A02800326	1015	155	PD	Rústico	A Bola
334	32025A02800334	378	40	E	Rústico	Celanova
333	32025A02800333	1389	110	E	Rústico	Celanova
330	32025A02800330	994	69	E	Rústico	Celanova
329	32025A02800329	1260	132	E	Rústico	Celanova
328	32025A02800328	558	58	RI	Rústico	Celanova
74	32025A02800074	1109	121	PD	Rústico	Celanova
73	32025A02800073	2961	451	PD	Rústico	Celanova
72	32025A02800072	4912	1063	PD	Rústico	Celanova
70	32025A02800070	11065	2364	PD	Rústico	Celanova
64	32025A02800064	3853	753	PD	Rústico	Celanova
62	32025A02800062	1310	278	MT	Rústico	Celanova
60	32025A02800060	1689	379	MT	Rústico	Celanova
59	32025A02800059	4709	1130	MT	Rústico	Celanova
58	32025A02800058	1049	313	MT	Rústico	Celanova
57	32025A02800057	3818	752	MT	Rústico	Celanova
56	32025A02800056	2409	661	MT	Rústico	Celanova
535	32025A02800053	1731	105	C	Rústico	Celanova
534	32025A028000534	951	308	E	Rústico	Celanova
533	32025A028000532	9151	1460	C/FG	Rústico	Celanova
572	32025A028000572	904	110	C	Rústico	Celanova
571	32025A028000571	626	98	C	Rústico	Celanova
546	32025A028000546	2214	377	E	Rústico	Celanova
330	32025A028000330	449	91	FG	Rústico	Celanova
329	32025A028000329	336	140	MT	Rústico	Celanova
328	32025A028000328	980	311	MT	Rústico	Celanova
327	32025A028000327	911	177	MT	Rústico	Celanova
326	32025A028000326	1182	130	MT	Rústico	Celanova
325	32025A028000325	408	172	MT	Rústico	Celanova
311	32025A028000311	406	72	MT	Rústico	Celanova
310	32025A028000310	1004	140	MT	Rústico	Celanova
290	32025A028000290	1675	356	MT	Rústico	Celanova
289	32025A028000289	1032	438	MT	Rústico	Celanova
266	32025A028000266	2184	596	MM	Rústico	Celanova
265	32025A028000265	1290	431	FG	Rústico	Celanova

264	32025A028000264	562	201	FG	Rústico	Celanova
263	32025A028000263	464	189	FG	Rústico	Celanova
262	32025A028000262	543	227	FG	Rústico	Celanova
253	32025A028000253	1610	460	MT	Rústico	Celanova
251	32025A028000251	1130	1136	MT	Rústico	Celanova
250	32025A028000250	832	828	MT	Rústico	Celanova
249	32025A028000249	183	30	MT	Rústico	Celanova
539	32025A028000539	302	96	E	Rústico	Celanova
543	32025A028000543	278	88	E	Rústico	Celanova
558	32025A028000558	245	91	RI	Rústico	Celanova
654	32025A028000654	577	36	E	Rústico	Celanova
581	32025A028000581	644	253	FG	Rústico	Celanova
576	32025A028000576	1467	299	C	Rústico	Celanova
575	32025A028000575	288	45	C	Rústico	Celanova
599	32025A028000599	298	94	FG	Rústico	Celanova
600	32025A028000600	688	72	FG	Rústico	Celanova
601	32025A028000601	479	44	FG	Rústico	Celanova
609	32025A028000609	3070	102	E	Rústico	Celanova
602	32025A028000602	553	8	E	Rústico	Celanova
608	32025A028000608	676	101	E	Rústico	Celanova
607	32025A028000607	666	89	E	Rústico	Celanova
606	32025A028000606	420	87	E	Rústico	Celanova
605	32025A028000605	343	150	E	Rústico	Celanova
604	32025A028000604	726	51	E	Rústico	Celanova
438	32025A028000438	444	74	FG	Rústico	Celanova
616	32025A028000616	147	27	E	Rústico	Celanova
617	32025A028000617	115	48	E	Rústico	Celanova
618	32025A028000618	125	31	E	Rústico	Celanova
619	32025A028000619	629	199	E	Rústico	Celanova
477	32025A028000477	449	12	E	Rústico	Celanova
476	32025A028000476	339	104	E	Rústico	Celanova
395	32025A028000395	701	81	E	Rústico	Celanova
396	32025A028000396	336	35	E	Rústico	Celanova
397	32025A028000397	867	181	E	Rústico	Celanova
412	32025A028000412	249	68	E	Rústico	Celanova
411	32025A028000411	71	31	E	Rústico	Celanova
410	32025A028000410	81	25	RI	Rústico	Celanova
409	32025A028000409	66	15	RI	Rústico	Celanova
435	32025A028000435	79	19	RI	Rústico	Celanova
407	32025A028000407	131	20	RI	Rústico	Celanova
406	32025A028000406	169	19	E	Rústico	Celanova
405	32025A028000405	531	51	E	Rústico	Celanova
404	32025A028000404	951	76	E	Rústico	Celanova
403	32025A028000403	982	76	E	Rústico	Celanova
402	32025A028000402	4039	308	E	Rústico	Celanova
394	32025A028000394	291	60	E	Rústico	Celanova

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

Anejo XX: EXPROPIACIONES

393	32025A02800393	482	110	E	Rústico	Celanova
392	32025A02800392	410	96	E	Rústico	Celanova
391	32025A02800391	164	83	E	Rústico	Celanova
390	32025A02800390	124	31	E	Rústico	Celanova
384	32025A02800384	1949	15	FG	Rústico	Celanova
389	32025A02800389	145	3	E	Rústico	Celanova
379	32025A02800379	478	24	FG	Rústico	Celanova
378	32025A02800378	401	24	MT	Rústico	Celanova
377	32025A02800377	2693	347	F	Rústico	Celanova
355	32025A02800355	15587	198	RI	Rústico	Celanova
675	32025A02800678	18	18	MT	Rústico	Celanova
674	32025A02800674	116	52	MT	Rústico	Celanova
283	32025A02800283	2148	9	E	Rústico	Celanova
313	32025A02800313	192	10	MT	Rústico	Celanova
312	32025A02800312	227	22	MT	Rústico	Celanova
285	32025A02800285	622	30	E	Rústico	Celanova
287	32025A02800287	356	23	E	Rústico	Celanova
288	32025A02800288	608	69	E	Rústico	Celanova
289	32025A02800289	715	58	E	Rústico	Celanova
290	32025A02800290	772	58	E	Rústico	Celanova
291	32025A02800291	639	45	E	Rústico	Celanova
292	32025A02800292	678	41	E	Rústico	Celanova
293	32025A02800293	1136	73	E	Rústico	Celanova
294	32025A02800294	303	17	E	Rústico	Celanova
295	32025A02800295	1142	76	E	Rústico	Celanova
297	32025A02800297	1246	140	E	Rústico	Celanova
326	32025A02800326	426	36	E	Rústico	Celanova
327	32025A02800327	554	43	E	Rústico	Celanova
328	32025A02800328	761	35	E	Rústico	Celanova
329	32025A02800329	137	23	E	Rústico	Celanova
330	32025A02800330	689	24	E	Rústico	Celanova
331	32025A02800331	829	49	E	Rústico	Celanova
332	32025A02800332	449	30	E	Rústico	Celanova
333	32025A02800333	635	44	E	Rústico	Celanova
334	32025A02800334	378	23	E	Rústico	Celanova
335	32025A02800335	350	22	E	Rústico	Celanova
336	32025A02800336	1109	101	E	Rústico	Celanova
337	32025A02800337	456	51	E	Rústico	Celanova
338	32025A02800338	412	58	E	Rústico	Celanova
339	32025A02800339	468	62	E	Rústico	Celanova
340	32025A02800340	286	34	E	Rústico	Celanova
341	32025A02800341	470	60	E	Rústico	Celanova
350	32025A02800350	130	16	E	Rústico	Celanova
351	32025A02800351	115	14	E	Rústico	Celanova
352	32025A02800352	118	15	E	Rústico	Celanova
353	32025A02800353	148	26	E	Rústico	Celanova

354	32025A02800354	101	16	E	Rústico	Celanova
355	32025A02800355	352	71	RI	Rústico	Celanova
356	32025A02800356	285	142	RI	Rústico	Celanova
357	32025A02800357	2947	475	MT	Rústico	Celanova
376	32025A02800376	670	670	MT	Rústico	Celanova

5. RESTITUCIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

En la realización de este proyecto es necesaria la coordinación de diversos organismos como son:

- Ayuntamiento de A Bola, por las actuaciones en la cantera y tramos de senderos.
- Ayuntamiento de Celanova.
- Confederación Hidrográfica Miño-Sil en tanto que es la encargada de regular el cauce del río Ourille y sus afluentes, así como las actividades u obras que se realicen en sus márgenes.

A la fecha de redacción de este proyecto tras la consulta de los datos facilitados al público por los ayuntamientos implicados, los de la empresa concesionaria del sistema de saneamiento y depuración de aguas así como los datos de REE, no hay servicios que se vean afectados por las actuaciones que se exponen en este proyecto.

Este hecho no exime que la empresa adjudicataria de la obra, deba ponerse en contacto con todas las partes que pudieran verse afectadas, con el fin actualizar la información disponible en el Anejo de Estudios previos.

6. COSTE DE LA EXPROPIACIÓN

En la siguiente tabla se detallan los costes de la expropiación de los terrenos necesarios para la construcción de dicho proyecto, se presentan los costes agrupados según los diferentes usos del terreno recogidos en la plataforma de catastro.

Código	Sup Expropiar m ²	Precio €/m ²	Coste Expropiación €
PR	5707	3	17121
C	2553	8	20424
MT	15764	3	47292
MM	1697	6.5	11030.5
FG	2920	7.5	21900
I	33388	1.5	50082
E	4986	8	39888
RI	639	6.5	4153.5
F	347	9	3123
PD	8382	8	67056

Lo que hace un total de **coste de expropiación de 282 070 €**

APÉNDICE I

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille

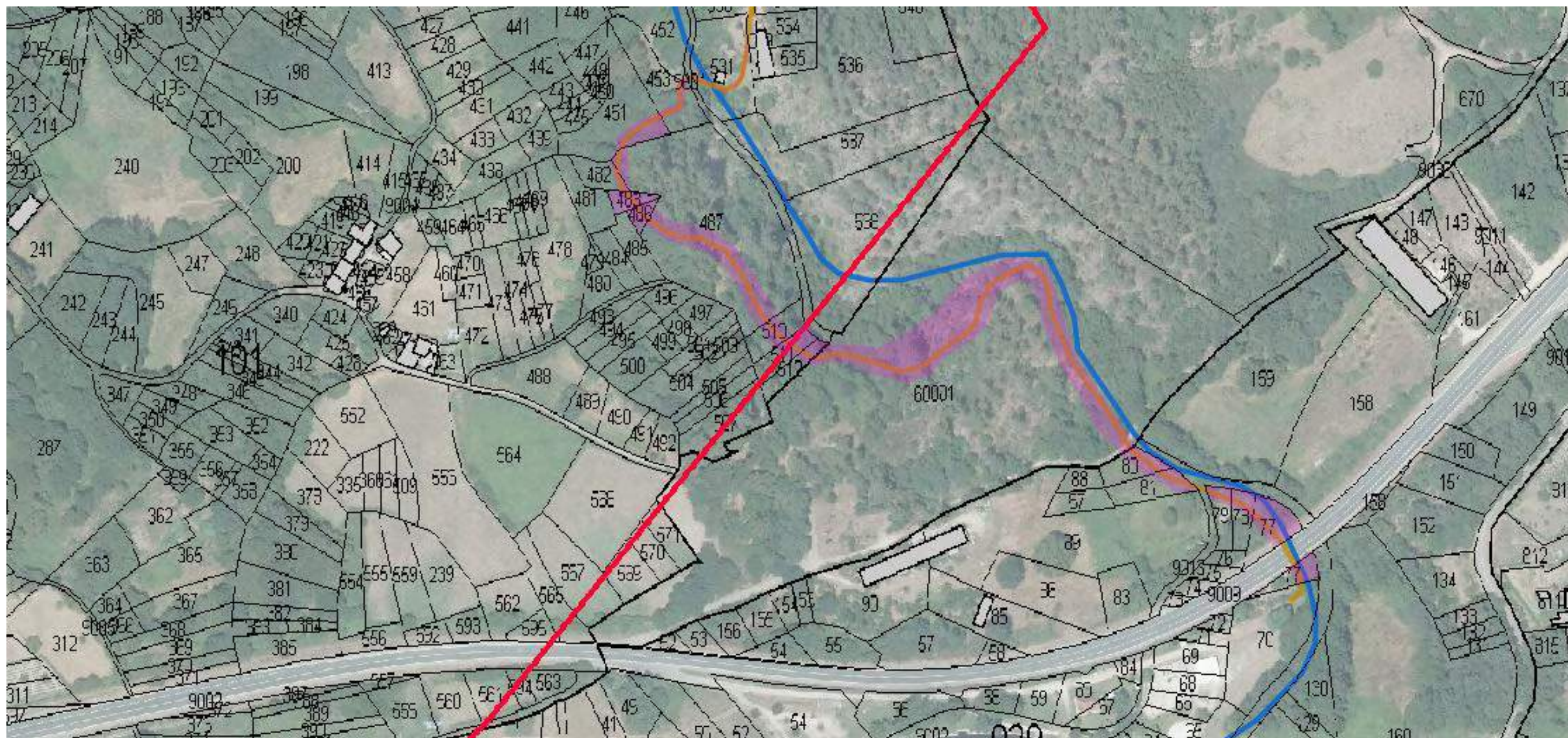


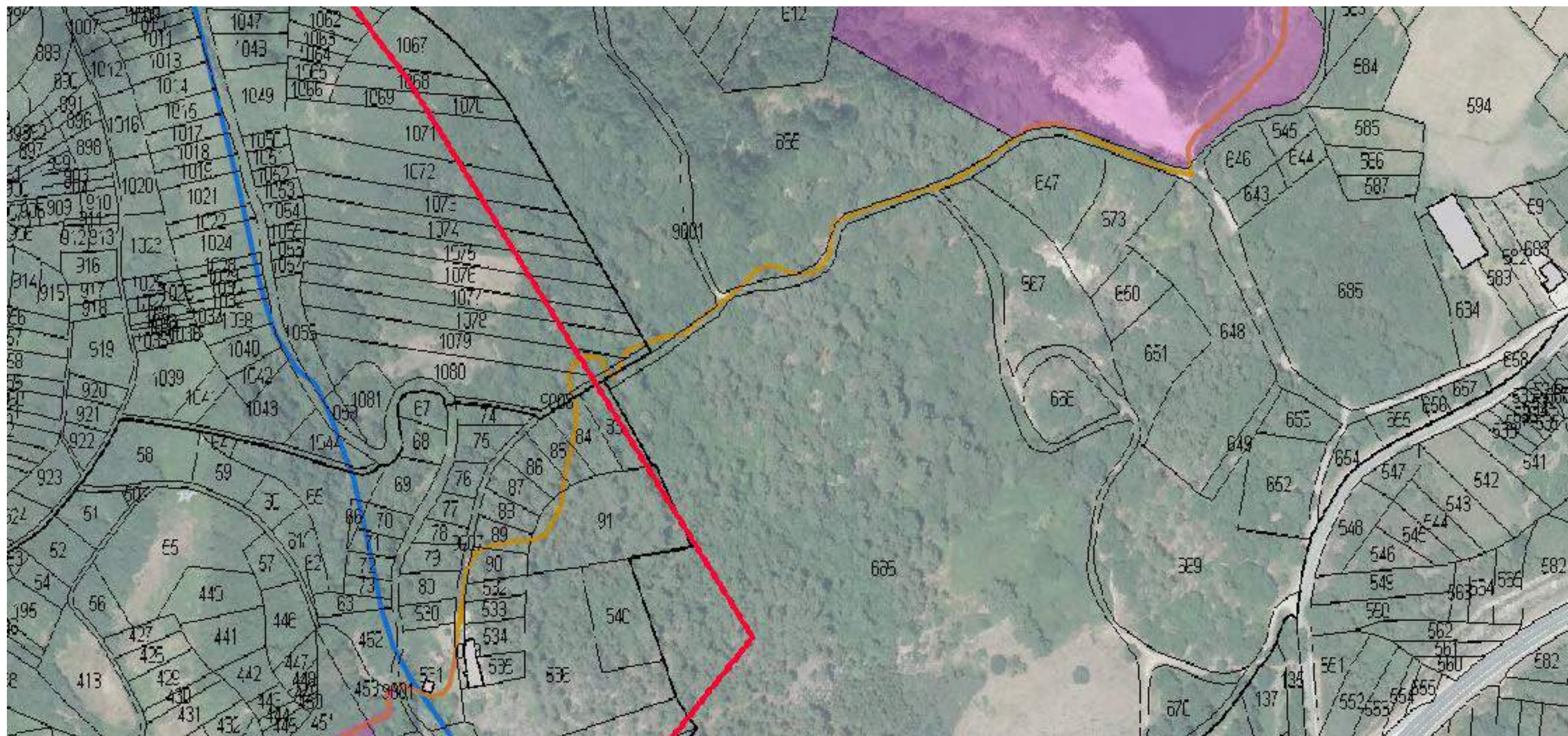
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

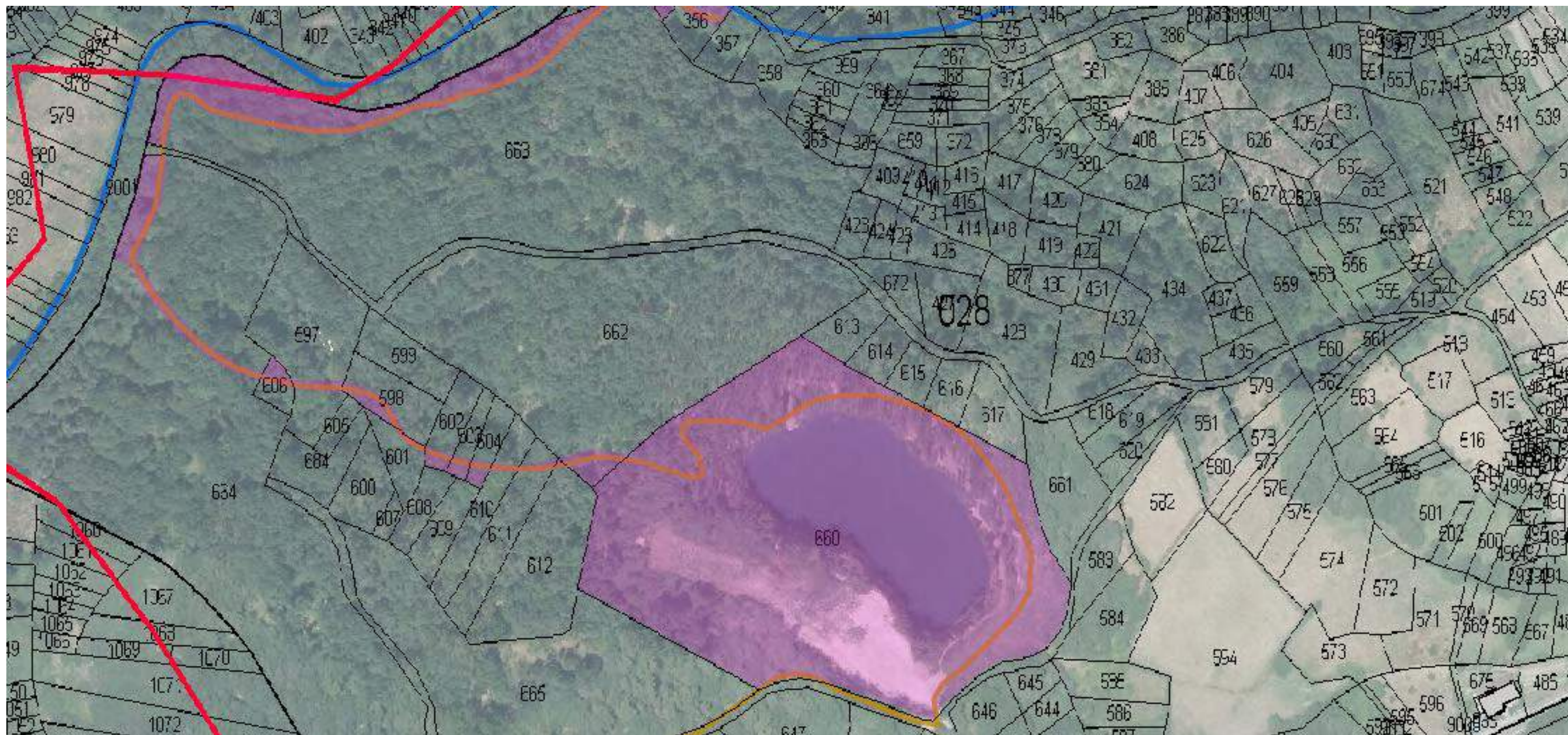
Daniel Casas González

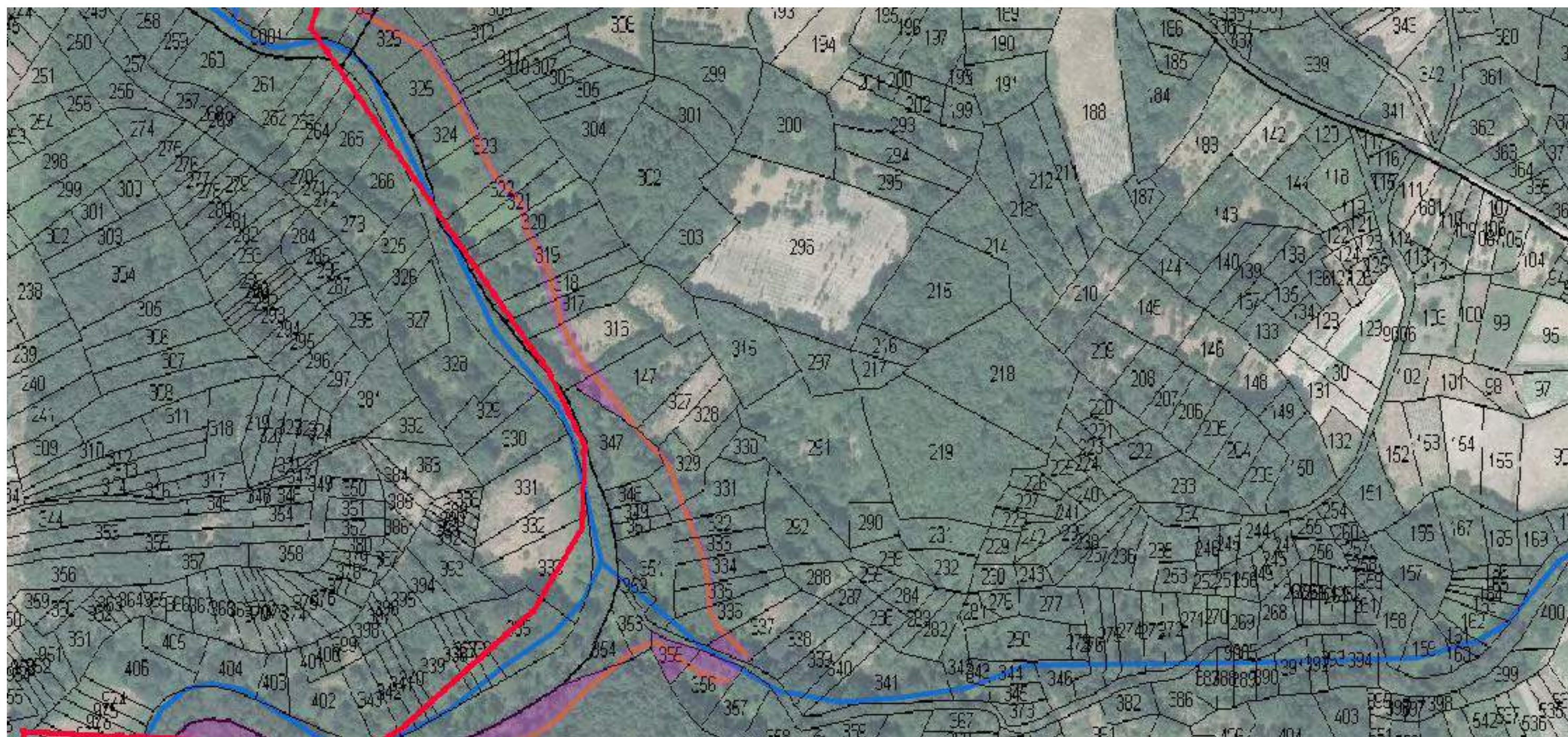
ÍNDICE

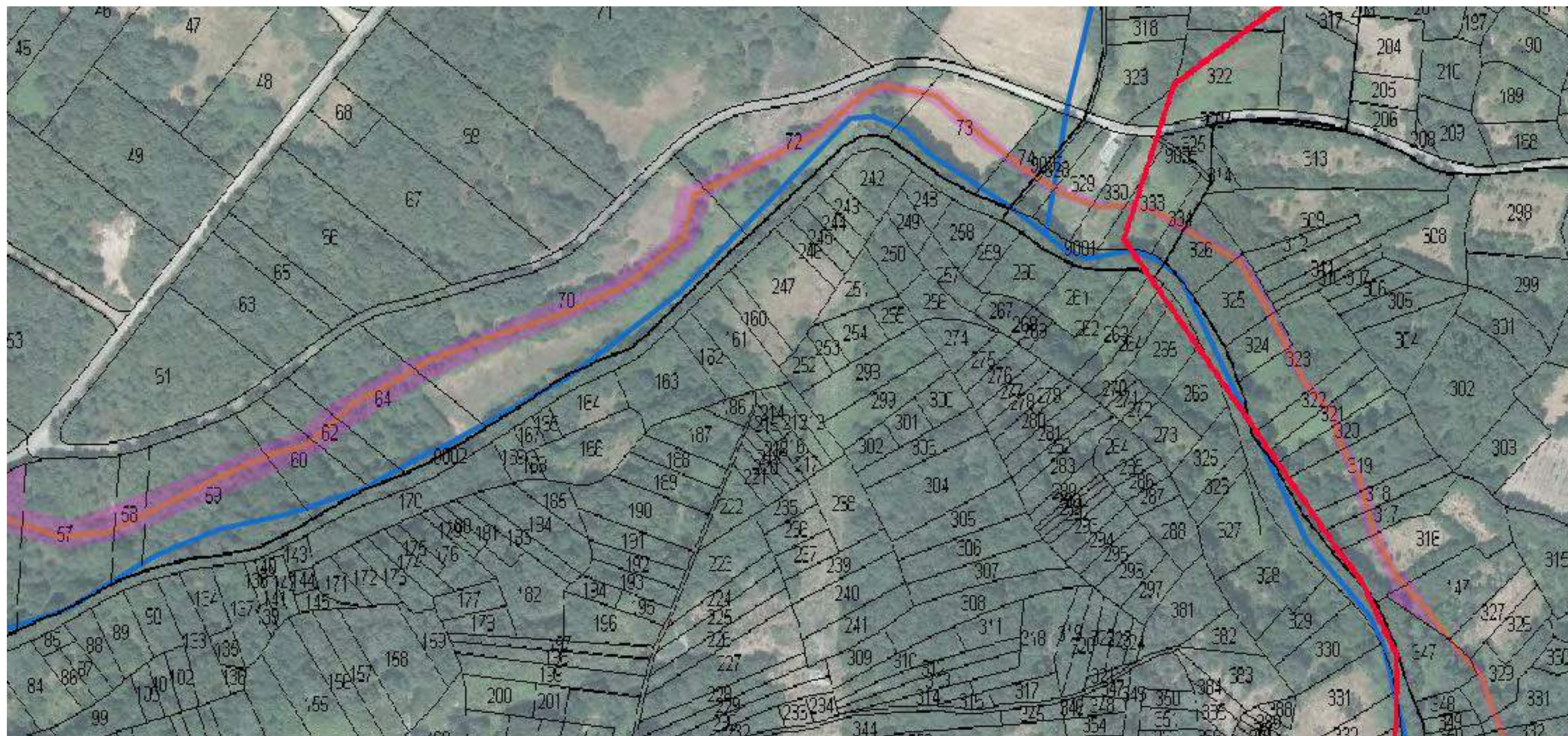
1. PLANOS _____ 2



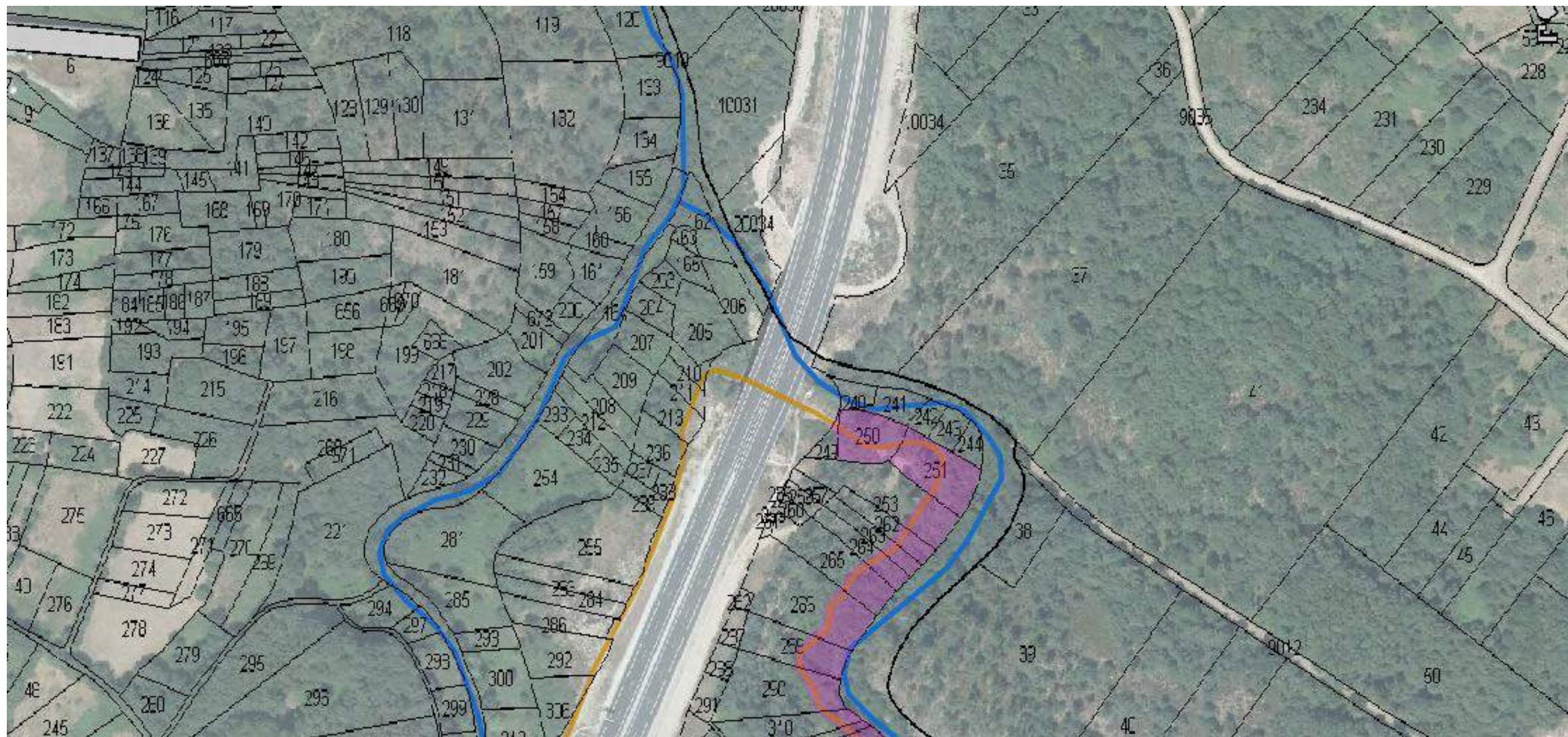


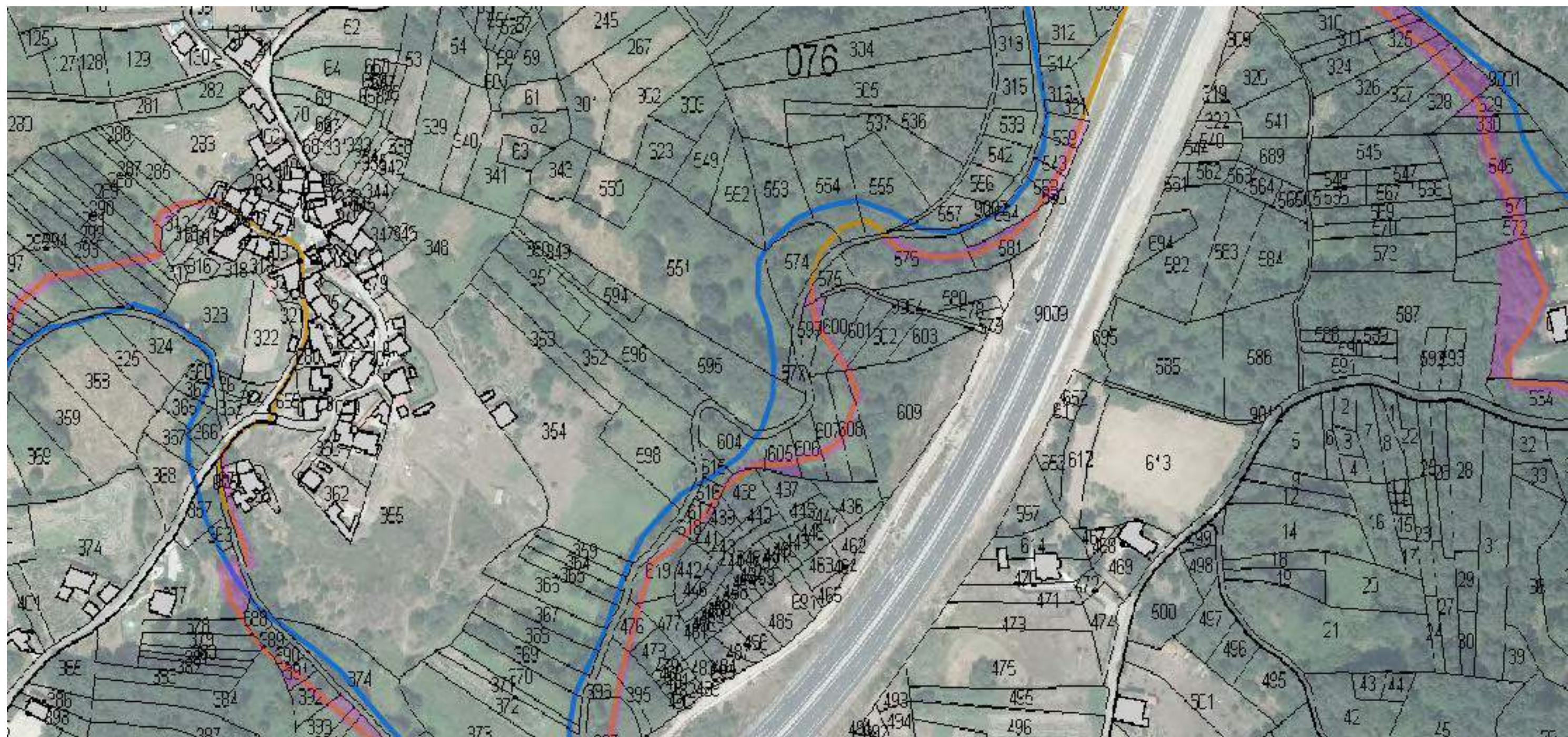


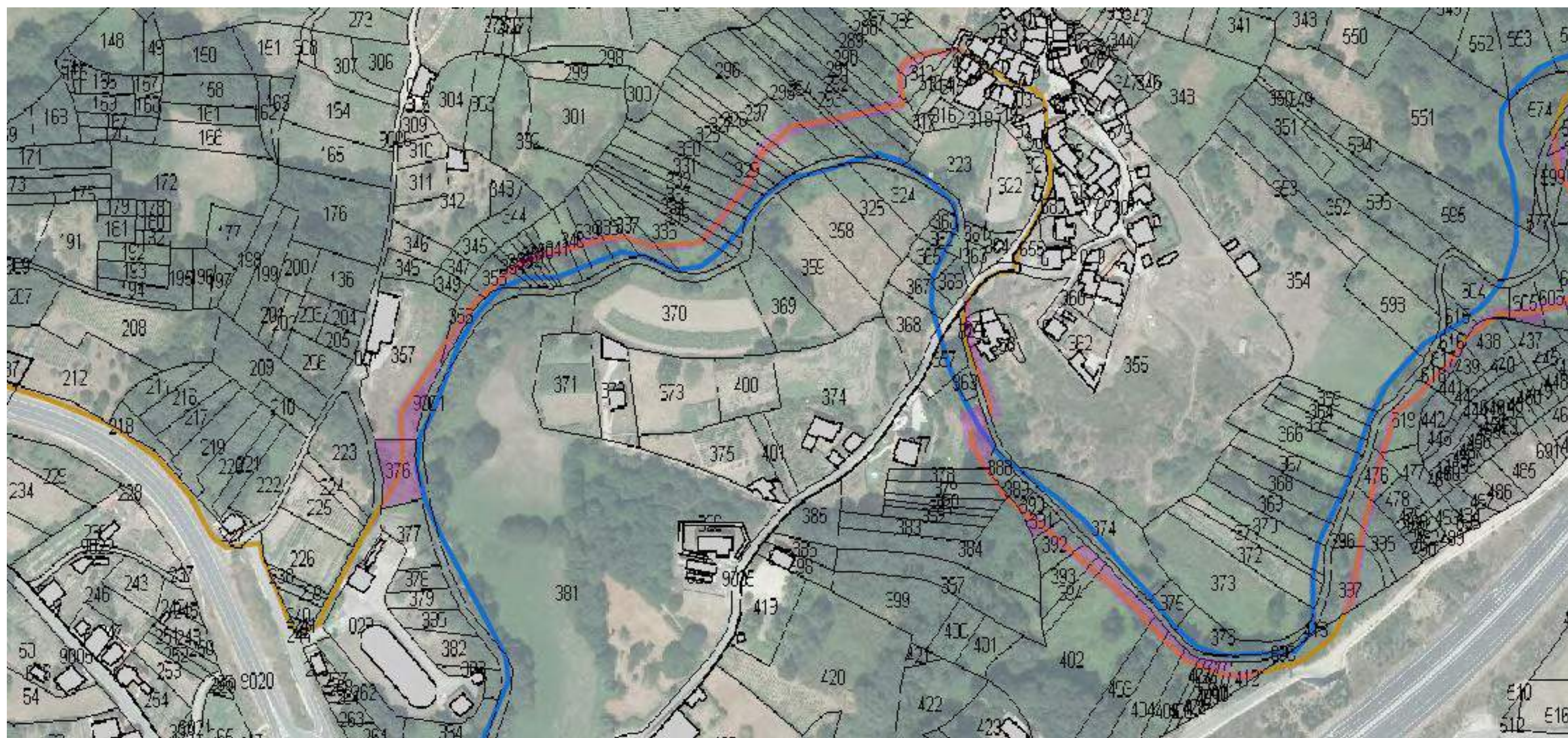


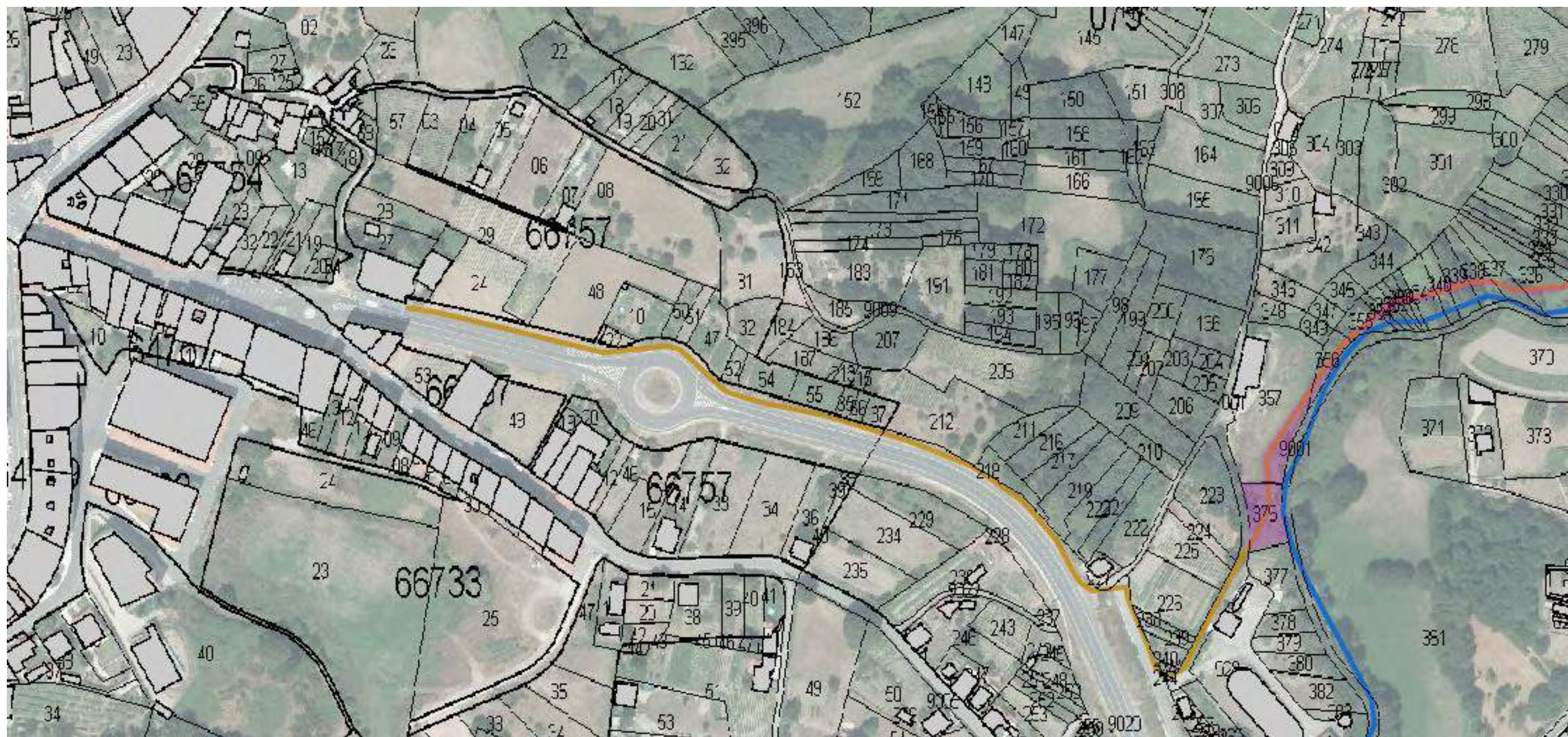












Anejo XXI : MOVIMIENTOS DE TIERRAS

DOCUMENTO I: MEMORIA

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1.OBJETO 2

2.OPERACIONES PREVIAS 2

2.1 Limpieza 2

2.2 Demolición de construcciones 2

2.3 Despeje y desbroce 2

3.MOVIMIENTO DE TIERRAS 2

3.1 Formación de taludes 2

3.2 Resumen de movimiento de tierras por eje 2

4. COMPACTACIÓN DEL RELLENO 7

5. CANTERAS Y VERTEDEROS 7

5.1 Consideraciones previas 7

5.2 Yacimientos disponibles 7

5.3 Gestores de residuos 8

Anejo XX: EXPROPIACIONES

1. OBJETO

El presente anejo tiene como objetivo la descripción del movimiento de tierras necesario para la correcta ejecución de las obras entendiendo como movimiento de tierras al conjunto de operaciones constructivas que transforman el terreno natural en establecido por el proyecto.

Los movimientos de tierras asociados a este proyecto están ligados a la ejecución de 3 ejes que representan las diversas actuaciones tales como senderos fluviales y la explanación en el entorno de la cantera.

Como se indica los principales movimientos de tierras son con el fin de adecuar los terrenos a los tránsitos de personas, por lo que todo el diseño a excepción del eje 1 (sendero fluvial entre el área recreativa de Veiga y la cantera), se hacen atendiendo al Decreto 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia. Dicho decreto establece un ancho mínimo para viales peatonales de 2 metros de ancho, salvo que se encuentren condicionantes que contravengan dicho punto. Además toda obra para ser accesible a de contar con unas pendientes longitudinales máximas del 6% y transversales del 2%.

Los cálculos de movimientos de tierras se han realizado en base a las mediciones realizadas sobre los planos de proyecto elaborados con la herramienta CIVILCAD, todos los datos de cubitaciones se han obtenido por un cálculo de volumen medio entre las áreas de calculo obtenidas del programa.

2. OPERACIONES PREVIAS

El movimiento de tierras que se realiza en este proyecto lo podemos separar en diferentes operaciones:

2.1 Limpieza

La limpieza consistirá en la eliminación del material no deseable, tales como plásticos, metales, trapos, a nivel superficial.

2.2 Demolición de construcciones

Este punto está analizado en su anejo correspondiente, Anejo XIII.

2.3 Despeje y desbroce

Las operaciones que se incluyen en esta fase son:

- El talado mediante operación de corte y retirada de árboles aislados o en grupos, por su pie. El número de árboles talado en el conjunto de las actuaciones asciende a 122.

- Destoconado de los troncos de los árboles existentes.

- El desbroce que supondrá la eliminación del conjunto de la vegetación no arbórea mediante pala cargadora. Eliminándose toda vegetación que dificulte las operaciones de movimiento de tierras. Una vez adecuada la zona los hoyos que queden después del despeje de zonas de terraplén o desmonte se rellenarán con material adecuado, compactado correctamente.

3. MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.1 Formación de taludes

Las pendientes de los taludes para explanaciones y senderos son las indicadas a continuación, quedando recogidas de manera precisa y detallada en el Documento de Planos del proyecto y que podrán sufrir modificaciones en obra debido a errores derivados del anejo geotécnico o por dificultades acaecidas en la construcción.

- Pendiente de Desmonte general: 1:1 (H:V)
- Pendiente de Desmonte en roca: 1:2 (H:V)
- Pendiente de Terraplén: 3:2 (H:V)

3.2 Listado resumen del movimiento de tierras por ejes

Eje sendero entre el área recreativa de Veiga y la Cantera

Estación	Desmonte	Terraplén	Vol. Desmonte	Vol. Terraplén
0+000	0.93	0.29	29.4	1.55
0+010	4.95	0.02	24.75	0.1
0+020	0	0	0	0
0+030	0	0	0	0
0+040	0	0	2.8	0
0+050	0.56	0	7.1	0
0+060	0.86	0	5.6	0
0+070	0.26	0	3.45	0
0+080	0.43	0	14.5	0
0+090	2.47	0	22.2	0
0+100	1.97	0	16.6	0
0+110	1.35	0	13.2	0
0+120	1.29	0	22.55	0
0+130	3.22	0	18.8	0
0+140	0.54	0	3	2.45
0+150	0.06	0.49	3.8	2.55
0+160	0.7	0.02	6.9	0.2
0+170	0.68	0.02	8.9	0.5
0+180	1.1	0.08	9.55	3
0+190	0.81	0.52	4.45	8.55

Anejo XX: EXPROPIACIONES

0+210	0	0.52	1.4	3.65
0+220	0.28	0.21	5.6	2.75
0+230	0.84	0.34	16.2	1.7
0+240	2.4	0	34.9	0
0+250	4.58	0	27.15	0.75
0+260	0.85	0.15	10.1	1.1
0+270	1.17	0.07	5.95	8.55
0+280	0.02	1.64	1.6	11
0+290	0.3	0.56	9.15	3.8
0+300	1.53	0.2	11.45	3.05
0+310	0.76	0.41	10.15	3.45
0+320	1.27	0.28	14.05	2.85
0+330	1.54	0.29	16.25	3.95
0+340	1.71	0.5	34.4	2.5
0+350	5.17	0	72.45	0
0+360	9.32	0	97.9	0
0+370	10.26	0	71.5	0
0+380	4.04	0	45.25	0
0+390	5.01	0	45.55	0
0+400	4.1	0	37.85	0
0+410	3.47	0	29.85	2.05
0+420	2.5	0.41	21.65	3.1
0+430	1.83	0.21	20.5	2.05
0+440	2.27	0.2	22.5	1.15
0+450	2.23	0.03	18.05	1
0+460	1.38	0.17	10.65	1.75
0+470	0.75	0.18	5.55	0.9
0+480	0.36	0	6.55	0
0+490	0.95	0	9.3	0
0+500	0.91	0	8.95	0
0+510	0.88	0	7.45	0
0+520	0.61	0	8.55	0
0+530	1.1	0	9.2	0
0+540	0.74	0	43.35	0
0+550	7.93	0	113.85	0
0+560	14.84	0	138	0
0+570	12.76	0	81.75	0
0+580	3.59	0	18.35	2.65
0+590	0.08	0.53	0.4	2.65

Suma Vol. Desmonte tierra	586.9
Suma Vol. Desmonte mixto	774.35
Suma Terraplén	93.85
Transporte de tierras	1267.4

Eje sendero entre la Cantera y Celanova

Estación	Desmonte	Terraplén	Vol. Desmonte	Vol. Terraplén
0+000	0.11	0.09	1.1	137.5
0+020	0	13.66	0	320.1
0+040	0	18.35	26.3	183.5
0+060	2.63	0	80.9	0
0+080	5.46	0	124.4	0
0+100	6.98	0	145.6	0
0+120	7.58	0	99.4	0
0+140	2.36	0	45.7	0.2
0+160	2.21	0.02	65.9	0.2
0+180	4.38	0	94.8	0
0+200	5.1	0	91	0
0+220	4	0	85	0
0+240	4.5	0	47.6	5.2
0+260	0.26	0.52	2.6	149.8
0+280	0	14.46	58.1	144.6
0+300	5.81	0	218.1	0
0+320	16	0	205.8	0
0+340	4.58	0	87.7	0
0+360	4.19	0	104.5	0
0+380	6.26	0	77.8	0
0+400	1.52	0	32.2	0
0+420	1.7	0	17.8	7.2
0+440	0.08	0.72	24.7	7.2
0+460	2.39	0	23.9	78.7
0+480	0	7.87	0	139.1
0+500	0	6.04	0.4	62.2
0+520	0.04	0.18	9.7	1.8
0+540	0.93	0	12.9	5.8
0+560	0.36	0.58	4.8	10.9
0+580	0.12	0.51	1.2	34.5
0+600	0	2.94	2.6	35.6
0+620	0.26	0.62	14.5	6.2
0+640	1.19	0	25.8	0
0+660	1.39	0	15.9	8.3
0+680	0.2	0.83	4	14.3
0+700	0.2	0.6	2	32.5
0+720	0	2.65	0	60.1
0+740	0	3.36	0	68.8
0+760	0	3.52	0	62.2
0+780	0	2.7	2.5	30.9
0+800	0.25	0.39	19.2	3.9
0+820	1.67	0	23.6	0
0+840	0.69	0	7.2	5.9
0+860	0.03	0.59	0.3	22.6
0+880	0	1.67	12.4	16.7

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

Anejo XX: EXPROPIACIONES

0+900	1.24	0	40.9	0
0+920	2.85	0	28.5	4.9
0+940	0	0.49	21.6	4.9
0+960	2.16	0	21.6	15.4
0+980	0	1.54	0	21.7
1+000	0	0.63	19.7	6.3
1+020	1.97	0	64.2	0
1+040	4.45	0	87.9	0
1+060	4.34	0	78.2	0
1+080	3.48	0	38.8	0
1+100	0.4	0	6	6
1+120	0.2	0.6	2	132.6
1+140	0	12.66	0	196.7
1+160	0	7.01	0	154.4
1+180	0	8.43	0	152.3
1+200	0	6.8	2.9	70.2
1+220	0.29	0.22	14.7	2.2
1+240	1.18	0	26.8	0
1+260	1.5	0	51.7	0
1+280	3.67	0	66.5	0
1+300	2.98	0	111.4	0
1+320	8.16	0	150.5	0
1+340	6.89	0	79.4	6.7
1+360	1.05	0.67	27.6	45.7
1+380	1.71	3.9	31.7	54.9
1+400	1.46	1.59	31.9	17.5
1+420	1.73	0.16	49.7	1.6
1+440	3.24	0	36.6	1.7
1+460	0.42	0.17	4.2	1.7
1+480	0	0	3.1	2.6
1+500	0.31	0.26	3.8	7.1
1+520	0.07	0.45	1.4	9.4
1+540	0.07	0.49	0.7	11.8
1+560	0	0.69	0	13.5
1+580	0	0.66	2.2	8
1+600	0.22	0.14	2.2	27.2
1+620	0	2.58	19.6	25.8
1+640	1.96	0	21.9	6.1
1+660	0.23	0.61	2.5	15.3
1+680	0.02	0.92	0.2	20.3
1+700	0	1.11	0	20
1+720	0	0.89	0	17.9
1+740	0	0.9	0	20.9
1+760	0	1.19	8.9	12.2
1+780	0.89	0.03	8.9	19.3
1+800	0	1.9	1.5	26.1

1+820	0.15	0.71	2.1	24.3
1+840	0.06	1.72	8.2	18.5
1+860	0.76	0.13	7.6	71.2
1+880	0	6.99	0	197.6
1+900	0	12.77	0	259.7
1+920	0	13.2	0	264.3
1+940	0	13.23	0	243.6
1+960	0	11.13	0	244.2
1+980	0	13.29	0	297.4
2+000	0	16.45	0	335
2+020	0	17.05	0	349.6
2+040	0	17.91	0	342.3
2+060	0	16.32	0	231.3
2+080	0	6.81	4	69.4
2+100	0.4	0.13	6.5	15
2+120	0.25	1.37	2.5	53.2
2+140	0	3.95	0	46.4
2+160	0	0.69	10	6.9
2+180	1	0	16.6	0
2+200	0.66	0	12.4	0.2
2+220	0.58	0.02	13.5	0.3
2+240	0.77	0.01	23.5	0.1
2+260	1.58	0	27.5	3.3
2+280	1.17	0.33	11.7	49.2
2+280	1.17	0.33	11.7	49.2
2+300	0	4.59	2.7	59.9
2+320	0.27	1.4	14.8	14
2+340	1.21	0	14.1	1.1
2+360	0.2	0.11	6.2	2
2+380	0.42	0.09	4.2	10.6
2+400	0	0.97	42.8	9.7
2+420	4.28	0	63.1	0
2+440	2.03	0	34.8	0
2+460	1.45	0	19	3
2+480	0.45	0.3	13.7	3
2+500	0.92	0	10.1	6.3
2+520	0.09	0.63	2.1	13.8
2+540	0.12	0.75	23.2	7.5
2+560	2.2	0	32.1	0
2+580	1.01	0	14.6	0
2+600	0.45	0	4.5	8.2
2+620	0	0.82	0	11.4
2+640	0	0.32	28.1	3.2
2+660	2.81	0	28.1	2.1
2+680	0	0.21	0	25.4
2+700	0	2.33	9.4	24.1
2+720	0.94	0.08	21.4	1.8

Anejo XX: EXPROPIACIONES

2+740	1.2	0.1	12	8.3
2+760	0	0.73	33.7	7.3
2+780	3.37	0	56.1	0
2+800	2.24	0	25.8	5.3
2+820	0.34	0.53	11	6.1
2+840	0.76	0.08	7.6	10.9
2+860	0	1.01	0	54.9
2+880	0	4.48	43.5	44.8
2+900	4.35	0	314.2	0
2+920	27.07	0	314.8	0
2+940	4.41	0	115.8	0
2+960	7.17	0	71.7	84.4
2+980	0	8.44	0	155.9
3+000	0	7.15	15.1	90.6
3+020	1.51	1.91	15.1	113.3
3+040	0	9.42	0	150.1
3+060	0	5.59	12.3	234
3+080	1.23	17.81	62.2	315.4
3+100	4.99	13.73	66	192
3+120	1.61	5.47	85	54.7
3+140	6.89	0	68.9	0
3+160	0	0	0	0
3+180			0	0
3+200			0	0
3+220			0	0
3+240			0	0
3+260			0	0
3+280			0	0
3+300			0	0
3+320			0	0
3+340			0	0
3+360			0	0
3+380			0	0
3+400			0	0
3+420			0	0
3+440			0	0
3+460			0	0
3+480			0	0
3+500			0	0
3+520			0	0
3+540			0	0
3+560			0	0
3+580			0	0
3+600			0	0
3+620			0	0
3+640			0	0

3+660			0	0
3+680			0	0
3+700			0	0
3+720	0	0	3.9	3.7
3+740	0.39	0.37	6.6	28.5
3+760	0.27	2.48	2.7	87.9
3+780	0	6.31	0	118.1
3+800	0	5.5	0	73.1
3+820	0	1.81	60	18.1
3+840	6	0	120.3	0
3+860	6.03	0	149.9	0
3+880	8.96	0	133.1	0
3+900	4.35	0	44	7.5
3+920	0.05	0.75	3.3	11.1
3+940	0.28	0.36	2.8	61.2
3+960	0	5.76	3.3	60.5
3+980	0.33	0.29	3.3	17.2
4+000	0	1.43	0	32.4
4+020	0	1.81	0	25.9
4+040	0	0.78	48.2	7.8
4+060	4.82	0	76.5	0
4+080	2.83	0	35.9	0
4+100	0.76	0	14.4	0
4+120	0.68	0	41.3	0
4+120	0.68	0	41.3	0
4+140	3.45	0	46.7	0
4+160	1.22	0	12.2	6.9
4+180	0	0.69	0	23.2
4+200	0	1.63	0.2	16.6
4+220	0.02	0.03	0.2	0.8
4+240	0	0.05	0	2.4
4+260	0	0.19	1.8	2.8
4+280	0.18	0.09	3.7	1.1
4+300	0.19	0.02	23.6	0.2
4+320	2.17	0	21.7	13.1
4+340	0	1.31	0.2	14.1
4+360	0.02	0.1	32	1
4+380	3.18	0	63.2	0
4+400	3.14	0	31.9	1.6
4+420	0.05	0.16	2.8	3.4
4+440	0.23	0.18	3.5	9.8
4+460	0.12	0.8	2.2	27.3
4+480	0.1	1.93	9.2	19.5
4+500	0.82	0.02	8.2	0.2
4+520			1.6	1.4
4+540	0.16	0.14	48.2	1.4
4+560	4.66	0	99.4	0

Anejo XX: EXPROPIACIONES

4+580	5.28	0	65.7	0.8
4+600	1.29	0.08	18.6	1.4
4+620	0.57	0.06	23.7	0.6
4+640	1.8	0	18	8.7
4+660	0	0.87	2.1	17.7
4+680	0.21	0.9	2.8	15.4
4+700	0.07	0.64	14.7	6.4
4+720	1.4	0	14	20.2
4+740	0	2.02	0	40
4+760	0	1.98	3.8	19.8
4+780	0.38	0	9.5	0
4+800	0.57	0	56.1	0
4+820	5.04	0	51.6	0.3
4+840	0.12	0.03	1.5	1
4+860	0.03	0.07	0.3	7.2
4+880	0	0.65	0	20.1
4+900	0	1.36	0.5	18.3
4+920	0.05	0.47	0.5	15.6
4+940	0	1.09	0	27.1
4+960	0	1.62	0	27.7
4+980	0	1.15	2.7	11.5
5+000	0.27	0	2.7	21.4
5+020	0	2.14	0.1	24
5+040	0.01	0.26	0.1	13.6
5+060	0	1.1	1.3	11
5+080	0.13	0	21.8	0
5+100	2.05	0	66.3	0
5+120	4.58	0	69.5	0
5+140	2.37	0	26.5	5
5+160	0.28	0.5	3.2	19.3
5+180	0.04	1.43	3.6	16.1
5+200	0.32	0.18	61.3	1.8
5+220	5.81	0	101.4	0
5+240	4.33	0	79.3	0
5+260	3.6	0	48.7	0
5+280	1.27	0	26	0
5+300	1.33	0	13.6	1.1
5+320	0.03	0.11	0.3	14.6
5+340	0	1.35	0.7	13.5
5+360	0.07	0	53.2	0
5+380	5.25	0	121.2	0
5+400	6.87	0	89.6	0
5+420	2.09	0	45.2	0
5+440	2.43	0	46.9	0
5+460	2.26	0	22.6	31.8
5+480	0	3.18	0	45.7

5+500	0	1.39	0.9	14.1
5+520	0.09	0.02	19.6	0.2
5+540	1.87	0	21.2	0.2
5+560	0.25	0.02	36.6	0.2
5+580	3.41	0	72.5	0
5+600	3.84	0	79	0
5+620	4.06	0	61.3	0
5+640	2.07	0	20.7	7.2
5+660	0	0.72	0	31.9
5+680	0	2.47	0	62.6
5+700	0	3.79	0	63.4
5+720	0	2.55	0	52.1
5+740	0	2.66	0	41.3
5+760	0	1.47	0	14.7

Suma Vol. Desmonte tierra	6544.5
Suma Vol. Desmonte mixto	1078.2
Suma Terraplén	9141.9
Transporte de tierras	1519.2

Eje de explanación entorno cantera

Estación	Desmonte	Terraplén	Vol. Desmonte	Vol. Terraplén
0+000	0	0	4.71	0
0+010	0.942	0	14.76	0
0+020	2.01	0	13.82	0
0+030	0.754	0	15.013	0
0+040	2.2486	0	82.493	3.075
0+050	14.25	0.615	89.75	121.675
0+060	3.7	23.72	221.65	118.6
0+070	40.63	0	281.55	0
0+080	15.68	0	121.75	55.9
0+090	8.67	11.18	164.35	55.9
0+100	24.2	0	379.9	0
0+110	51.78	0	320.6	0
0+120	12.34	0	165.6	0
0+130	20.78	0	156.8	0
0+140	10.58	0	419.3	0
0+150	73.28	0	366.4	0
0+160	0	0	0	0

Vol. Desmonte tierra	1550.145
Vol. Desmonte roca	1266.181
Terraplén	355.15
Transporte de tierras	2461.177

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

4. COMPACTACIÓN DEL RELLENO

Los rellenos proyectados para las zonas de terraplén como los rellenos en las zonas verdes, se compactarán de manera adecuada. Las condiciones de compactación quedan claramente definidas así como la maquinaria a emplear y sus parámetros básicos.

Las especificaciones se han extraído de la norma NTE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Explanaciones., teniendo carácter meramente orientativo. En cualquier situación de relleno es preciso adaptarse a los casos particulares y las condiciones reales que se presenten una vez comenzadas las obras, como por ejemplo la humedad del terreno, la maquinaria disponible, etc. La determinación de las características reales del terreno se realizará mediante los correspondientes ensayos.

La siguiente tabla, reflejada en la citada norma, establece el espesor e (cm) de la tongada a compactar y el número de pasadas n en función del tipo de terreno y del compactador utilizado. Es recomendable el empleo de un compactador de rodillos vibrantes.

Los parámetros del terreno a los que se hace referencia son:

- H: humedad en %.
- LP: límite plástico.
- Cu: Coeficiente de uniformidad de Hazen

Carga estática en kg/cm de llanta, con velocidad < 2km/h	Terrenos granulares bien graduados y coherentes secos		Terrenos coherentes húmedos	
	Espesor e (cm)	Nº de pasadas n	Espesor e (cm)	Nº de pasadas n
2.5-5	8	16	*	*
5.1-7.5	8	12	*	*
7.6-10	12	12	10	1
11-15	15	10	12	8
16-20	15	6	1	6
21-25	15	4	1	4
26-30	20	4	1	4
31-40	22	4	2	4
41-50	25	4	2	4

5. CANTERAS Y VERTEDEROS

Es necesario conocer los yacimientos y explotaciones existentes más cercanos a la zona de proyecto, para que puedan surtir de los materiales de préstamo o para el tratamiento del material sobrante.

Para ello se emplea el “Mapa de Rocas Industriales” del IGME a escala 1:200000.

5.1 Consideraciones previas

Hay que tener en cuenta varios factores a la hora de escoger una cantera para proveer de material a

a la actuación proyectada:

Actividad del yacimiento: existen numerosos yacimientos en la zona pero solamente algunos están en activo y en disposición de ser explotados por lo que este es un factor muy importante.

Disponibilidad de material: Es primordial poder abastecerse de una sola cantera para un mismo material y no tener que recurrir a varias y así asegurarnos tener material suficiente.

Distancia: La distancia necesaria para el transporte de material desde el yacimiento hasta la zona del proyecto puede influir de manera muy importante en el presupuesto de la obra por lo que interesarán zonas situadas las más cercanas posibles a la obra.

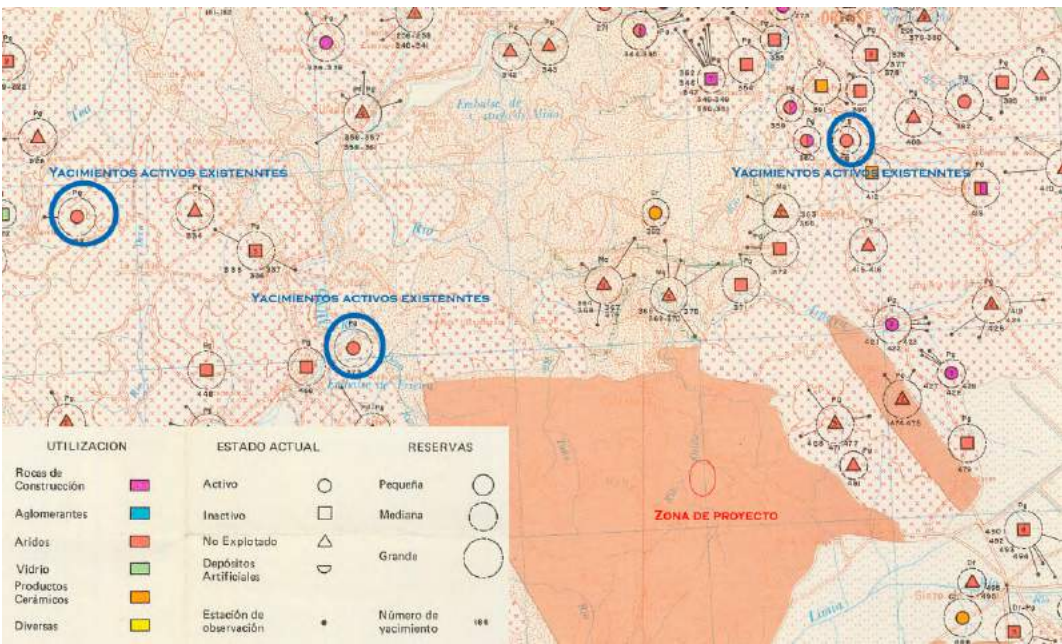
Impacto ambiental: Este ha de ser lo más reducido posible, tanto por la extracción propia del material como por la afectación visual tras la misma.

Calidad de los materiales de extracción: Los materiales extraídos deben ser acordes a las necesidades del proyecto. Si han de ser sometidos a una serie de procesos previos para obtener los materiales que nos interesan, se tendrá en cuenta el aumento de coste que estos procesos puedan suponer para la elección de una u otra cantera.

Coste de extracción: El coste de extracción ha de ser razonable y lo menor posible, sin disminuir con ello la calidad de los materiales.

5.2 Yacimientos disponibles

A continuación se indican los puntos más cercanos para la obtención del material necesario para la construcción de la obra.



Anejo XX: EXPROPIACIONES

5.3 Gestores de residuos

A continuación se presenta un listado de gestores de residuos de RCD (residuos de construcción y demolición en la provincia de Ourense y situados lo más cercano de la obra.

GRANIOREGA SL		B32262867	
TLF 686 478 215	Fax 988 214 140	Correo info@graniorega.com	NIMA 3200023667
Rúa Lgar. Vieite			
CP 32426	Concello LEIRO	Provincia OURENSE	
Actividade	XESTOR-VALORIZACIÓN	Autorización SC-I-NP-XV-00063	
Actividade D/R	R5 - Reciclado ou recuperación doutras materias inorgánicas		
Actividade de Xestión			
CERAMICA XUNQUEIRA SA		A32019630	
TLF	Fax	Correo jcgomez.cxunqueira@cupagroup.com	NIMA 3200027790
Rúa VEIGACHÁ, S/N			
CP 32708	Concello XUNQUEIRA DE ESPADANEDO	Provincia OURENSE	
Actividade	XESTOR-VALORIZACIÓN	Autorización SC-I-NP-XV-00083	
Actividade D/R	R5 - Reciclado ou recuperación doutras materias inorgánicas		
Actividade de Xestión			
GALLEGA INTEGRAL DE RESIDUOS SL		B32407066	
TLF 988511856	Fax	Correo GAIR@GAIR.ES	NIMA 3200035326
Rúa RUA 15 PARCELA 32-34			
CP 32901	Concello SAN CIBRAO DAS VIÑAS	Provincia OURENSE	
Actividade	XESTOR-ALMACENAMENTO	Autorización SC-I-NP-XA-00071	
Actividade D/R	R13 - Almacenamento de residuos en espera de calquera das operacións numeradas de R 1 a R 12 (excluído o almacenamento temporal, en espera de recollida, no lugar onde se produciu o residuo)		
Actividade de Xestión			
CONTENEDORES ESCOR VITORIA, S.L		B01254952	
TLF	Fax	Correo mjrodriguez@grupodaorje.es	NIMA 3200078502
Rúa POLÍGONO INDUSTRIAL DE BARREIROS, RUA C, Nº 12			
CP 32915	Concello SAN CIBRAO DAS VIÑAS	Provincia OURENSE	
Actividade	XESTOR-VALORIZACIÓN	Autorización SC-I-NP-XV-00201	
Actividade D/R	R12 - Intercambio de residuos para sometelos a calquera das operacións enumeradas entre R 1 e R 11. Quedan aquí incluídas operacións previas á valorización incluído o tratamento previo, operacións tales como a desmontaxe, a clasificación, a trituración, a compactación, a peletización, o secado, a fragmentación, o acondicionamento, o reenvasado, a separación, a combinación ou mestura previas a calquera das operacións enumeradas de R 1 a R 11		
Actividade de Xestión			

Anejo XXII : REPLANTEO DE OBRA

DOCUMENTO I: MEMORIA

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1.OBJETO _____ 2

2.REPLANTEO _____ 2

2.1 Bases de replanteo _____ 2

2.1.1Listado bases de replanteo eje tramo sendero área de Veiga-cantera _____ 2

2.1.2 Listado de bases de replanteo entorno de cantera _____ 2

2.1.3 Listado de bases de replanteo eje tramo sendero cantera- Celanova _____ 2

Anejo XXII: REPLANTEO DE OBRA

1. OBJETO

El presente anejo tiene por finalidad indicar las bases de replanteo de la obra para su posterior ejecución.

2. REPLANTEO

Para el replanteo de las obras se han definido catorce bases de replanteo, a partir de las cuales se determinan las coordenadas de los puntos que definirán las distintas partes de las actuaciones que se realicen. Toda la cartografía mencionada se encuentra referenciada en el sistema de coordenadas U.T.M.

Dado el carácter académico del presente Proyecto Fin de Carrera, no se ha realizado la comprobación de la cartografía disponible a partir de un vértice geodésico, labor que debería desarrollarse en el caso de un proyecto real.

2.1 Bases de replanteo

Las bases de replanteo son puntos fijos materializados en campo mediante una marca realizada con una estaca, con pintura, con un poco de hormigón o material similar, etc. En un proyecto real habría que materializar en campo las bases escogidas mediante algún tipo de marca y cerciorarse de que se han escogido de modo que los topógrafos puedan colocar los aparatos necesarios para realizar el replanteo de la obra.

Las coordenadas de estos puntos las tenemos en coordenadas UTM. Se intenta en todo momento que las bases se encuentren fuera de la zona de obras para evitar remover la marca de la base durante la ejecución de las obras.

Además se han seguido los siguientes criterios a la hora de elegir las bases de replanteo:

- Los vértices deben ser visibles entre sí.
- Los vértices deben situarse en lugares fácilmente accesibles.
- La distancia entre bases debe estar comprendida entre 200 y 300 m.

2.1.1 Listado bases de replanteo eje tramo sendero área de Veiga-Cantera

ID	Coorde X	Coorde Y	Coorde Z
B-1	589035.77	4666274.20	473.05
B-2	589005.57	4666311.03	468.90
B-3	588926.02	4666372.16	470.80
B-4	588893.61	4666436.98	472.76
B-5	588817.75	4666383.21	469.48
B-6	588731.57	4666447.29	470.32
B-7	588680.01	4666501.06	454.25
B-8	588710.21	4666522.42	438.25
B-9	588720.52	4666534.20	434.65

2.1.2 Listado bases de replanteo entorno de cantera

ID	Coorde X	Coorde Y	Coorde Z
B-10	589038.16	4666954.41	447.52
B-11	589029.69	4666932.68	450.45
B-12	589032.45	4666871.73	461.98
B-13	589050.50	4666899.35	459.64
B-14	589063.75	4666846.68	465.78
B-15	589109.05	4666856.26	465.85
B-16	589116.05	4666816.85	472.08
B-17	589136.67	4666822.01	469.27
B-18	589138.51	4666831.58	468.88
B-19	589125.26	4666835.27	469.30
B-20	589160.24	4666875.78	449.19

2.1.3 Listado bases de replanteo eje sendero cantera-Celanova

ID	Coorde X	Coorde Y	Coorde Z
B-21	589137.41	4666827.17	469.66
B-22	589170.55	4666858.10	466.27
B-23	589140.36	4666956.80	468.99
B-24	589030.61	4666960.48	461.12
B-25	588845.73	4666968.58	434.30
B-26	588730.10	4667104.11	419.19
B-27	588870.04	4667130.63	415.06
B-28	589018.09	4667174.08	414.89
B-29	589027.66	4667188.08	414.97
B-30	588859.73	4667503.32	413.66
B-31	588338.25	4667398.73	412.08
B-32	588002.38	4667323.60	413.07
B-33	587878.64	4667549.72	411.63
B-34	587702.60	4667420.83	414.34
B-35	587516.99	4667248.47	422.13
B-36	587422.71	4667101.16	424.12
B-37	587284.42	4667230.61	433.97
B-38	587294.18	4667242.03	434.97
B-39	587309.65	4667318.26	443.10
B-40	587249.99	4667406.65	444.52
B-41	587040.81	4667315.32	447.00
B-42	586975.99	4667195.26	452.08
B-43	586930.33	4667128.23	455.26
B-44	586889.08	4667173.90	460.70
B-45	586791.85	4667250.50	473.32
B-46	586565.00	4667315.32	491.34

Anejo XXIII : SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO I: MEMORIA

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

MEMORIA
PLANOS
PLIEGO
PRESUPUESTO



MEMORIA

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1.OBJETO_____2

2.CONTENIDO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD_____2

3.DATOS GENERALES_____2

3.1 Agentes_____2

3.2 Características generales del proyecto de ejecución_____2

3.3 Emplazamiento y condiciones del entorno_____2

3.4 Características generales de la obra_____2

4. MEDIOS DE AUXILIO_____2

4.1 Medios de auxilio en obra_____3

4.2 Medios de auxilio en caso de accidente: centros de asistencia_____3

5. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES_____3

5.1 Vestuarios_____3

5.2 Aseos_____3

5.3 Comedor_____3

6. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIOS PREVENTIVOS A ADOPTAR_____3

6.1 Durante los trabajos preventivos de la obra_____4

6.2 Durante la fase de ejecución de la obra_____5

6.3 Durante la utilización de los medios auxiliares_____6

6.4 Durante la utilización de maquinaria y herramientas_____6

7. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EVITABLES_____9

7.1 Caídas al mismo nivel_____9

7.2 Caídas a distinto nivel_____9

7.3 Polvo y partículas_____9

7.4 Ruido_____9

7.5 Esfuerzos_____9

7.6 Incendios_____9

7.7 Intoxicaciones_____9

8. RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE_____9

8.1 Caídas de objetos_____10

8.2 Demoliciones_____10

8.3 Electrocuciones_____10

8.4 Quemaduras_____10

8.5 Golpe y cortes en extremidades_____10

ÍNDICE

9. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO_____10

9.1 Trabajo en instalaciones_____10

10. TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES_____10

11. MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA_____11

12. PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA_____11



1. OBJETO

En el presente Estudio de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores. Se exponen unas directrices de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo.
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención.
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo.
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra .
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos.

2. CONTENIDO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Estudio de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

3. DATOS GENERALES

3.1 Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: Ayuntamientos de A Bola y Celanova.
- Autor del proyecto: Daniel Casas González .
- Constructor - Jefe de obra: Por definir .
- Coordinador de seguridad y salud: Por definir.

3.2 Características generales del Proyecto de Ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

Denominación del proyecto: Rehabilitación antigua cantera y sendero fluvial entrono al río Ourille
Plantas sobre rasante: 0
Plantas bajo rasante: 0
Presupuesto de ejecución material: 1.107.925,78€
Plazo de ejecución: 8 meses
Núm. máx. operarios: 30

3.3 Emplazamiento y condiciones del entorno

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Monte Alen, A Bola, Ourense (Ourense)
- Accesos a la obra: Los accesos se producen por carreteras comarcales o accesos propios.
- Topografía del terreno: Esta información aparece recogida de manera precisa en el documento de planos.
- Edificaciones colindantes: No hay.
- Servidumbres y condicionantes: No afecta a servidumbres de paso.
- Condiciones climáticas y ambientales: Esta información aparece recogida con mayor precisión en el Anejo III del proyecto.

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

3.4 Características generales de la obra

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

Cimentación: Cimentaciones superficiales de apoyo para las pasarelas.

Estructura de contención: Muros de gaviones.

Estructura horizontal: Presa, pasarela de madera.

Instalaciones: Instalaciones eléctricas y hidráulicas.

4. MEDIOS DE AUXILIO

Anejo XXIII: SEGURIDAD Y SALUD

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

4.1 Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado, según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

4.2 Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Centro de Saúde, Urxencia Avenida Francisco González Rey nº49, 32008 988451619	4,20 km

La distancia al centro asistencial más próximo Avenida Francisco González Rey nº49, 32008 se estima en 8 minutos, en condiciones normales de tráfico.

5. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los

lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

5.1. Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

5.2. Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

5.3. Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

6. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes:

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades

Anejo XXIII: SEGURIDAD Y SALUD

- Cortes y heridas con objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Electrocuciones por contacto directo o indirecto.
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases.

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra.
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos, en cumplimiento de los supuestos regulados por el Real Decreto 604/06 que exigen su presencia.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos.
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas.
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h.

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra:

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas.
- Guantes de goma.
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes.
- Calzado con puntera reforzada.

- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de caña alta de goma.
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Protectores auditivos.

6.1 Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

6.1.1 Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes:

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto.
- Cortes y heridas con objetos punzantes.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Incendios.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales).
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas.
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua.
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera.
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas.
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario.
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m.
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas.
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta.

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas.

Anejo XXIII: SEGURIDAD Y SALUD

- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

6.1.2 Vallado de obra

Riesgos más frecuentes:

- Cortes y heridas con objetos punzantes.
- Proyección de fragmentos o de partículas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra.
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado.
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación.

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con puntera reforzada.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.

6.2 Durante las fases de ejecución de la obra

6.2.1 Cimentación

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua.
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos.

Medidas preventivas y protecciones colectivas.

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera.
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes.

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón.
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras.
- Botas de goma de caña alta para hormigonado.
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes.

6.2.2 Estructura

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto.
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas.

Equipos de protección individual (EPI)

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón.
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras.
- Botas de goma de caña alta para hormigonado.
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes.

6.2.3 Instalaciones en general

Riesgos más frecuentes

- Electrocuci3nes por contacto directo o indirecto.
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas.
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura Incendios y explosiones.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor.
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios.
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento.

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes aislantes en pruebas de tensión.

Anejo XXIII: SEGURIDAD Y SALUD

- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes

6.3 Durante la utilización de medios auxiliares

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a las prescripciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atención a la Sección 3ª "Seguridad en el trabajo en las industrias de la Construcción y Obras Públicas" Subsección 2ª "Andamios en general".

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

6.3.1 Puntales

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado.
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse.
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

6.3.2 Torre de hormigonado

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m.
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.

6.3.3 Escalera de mano

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.

- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

6.3.4 Andamio de borriquetas

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas. Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

6.3.5 Plataforma de descarga

- Se utilizarán plataformas homologadas, no admitiéndose su construcción "in situ".
- Las características resistentes de la plataforma serán adecuadas a las cargas a soportar, disponiendo un cartel indicativo de la carga máxima de la plataforma.
- Dispondrá de un mecanismo de protección frontal cuando no esté en uso, para que quede perfectamente protegido el frente de descarga.
- La superficie de la plataforma será de material antideslizante.
- Se conservará en perfecto estado de mantenimiento, realizándose inspecciones en la fase de instalación y cada 6 meses.

6.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.

b) La maquinaria cumplirá las prescripciones contenidas en el vigente Reglamento de Seguridad en las Máquinas, las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y las especificaciones de los fabricantes.

c) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

6.4.1 Pala cargadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente.
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala.

6.4.2 Retroexcavadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha.
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura.
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina.

6.4.3 Camión de caja basculante

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga.
- No se circulará con la caja izada después de la descarga.

6.4.4 Camión para transporte

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona.
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas.
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina.

6.4.5 Camión grúa

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.

6.4.6 Montacargas

- El montacargas será examinado y probado antes de su puesta en servicio, quedando este acto debidamente documentado.
- Se realizará una inspección diaria de los cables, los frenos, los dispositivos eléctricos y las puertas de acceso al montacargas.
- Se prohíbe el acopio de materiales en las proximidades de los accesos a la plataforma.
- Se prohíbe asomarse al hueco del montacargas y posicionarse sobre la plataforma para retirar la carga.
- El cuadro de maniobra se colocará a una distancia mínima de 3 m de la base del montacargas y permanecerá cerrado con llave.
- Se instalarán topes de fin de recorrido en la parte superior del montacargas.
- La plataforma estará dotada de un dispositivo limitador de carga, indicándose mediante un cartel la carga máxima admisible en la plataforma, que no podrá ser superada.
- La carga se repartirá uniformemente sobre la plataforma, no sobresaliendo en ningún caso por los laterales de la misma.
- Queda prohibido el transporte de personas y el uso de las plataformas como andamios para efectuar cualquier trabajo.
- La parte inferior de la plataforma dispondrá de una barra antiobstáculos, que provocará la parada del montacargas ante la presencia de cualquier obstáculo.
- Estará dotado con un dispositivo paracaídas, que provocará la parada de la plataforma en caso de rotura del cable de suspensión.
- Ante la posible caída de objetos de niveles superiores, se colocará una cubierta resistente sobre la plataforma y sobre el acceso a la misma en planta baja.
- Los huecos de acceso a las plantas estarán protegidos mediante cancelas, que estarán asociadas a dispositivos electromecánicos que impedirán su apertura si la plataforma no se encuentra en la misma planta y el desplazamiento de la plataforma si no están todas cerradas.

6.4.7. Hormigonera

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica.
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55 Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas Dispondrá de freno de basculamiento del bombo.

Anejo XXIII: SEGURIDAD Y SALUD

- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo.
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial.
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra.
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados.

6.4.8 Vibrador

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso.
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento.
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo.
- Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios.
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables.
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables.
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará 2,5 m/s², siendo el valor límite de 5 m/s².

6.4.9 Martillo picador

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras.
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo.

6.4.10 Maquinillo

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.

- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total.
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante.
- El arriostamiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

6.4.11 Sierra circular

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra.
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

6.4.12 Sierra circular de mesa

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco.
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas.
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra.
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo.

6.4.13 Cortadora de material cerámico

Anejo XXIII: SEGURIDAD Y SALUD

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo.
- Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución la protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento .
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo.

6.4.14 Equipo de soldadura

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte.
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada .
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

6.4.15 Herramientas manuales diversas

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra.
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

7. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS EVITABLES

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

7.1 Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

7.2. Caídas a distinto nivel

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

7.3. Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

7.4. Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico .
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

7.5. Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas .
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual .
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos .
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

7.6. Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

7.7. Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente .
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

8. RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

Anejo XXIII: SEGURIDAD Y SALUD

8.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se montarán marquesinas en los accesos
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado
- Guantes y botas de seguridad
- Uso de bolsa portaherramientas

8.2 Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada

8.3 Electrocutaciones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes dieléctricos
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad

8.4 Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero

8.5 Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad

9. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD, EN TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

9.1 Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia. Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

10. TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES

En la obra objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales referidos en los puntos 1, 2 y 10 incluidos en el Anexo II. "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores" del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre.

Estos riesgos especiales suelen presentarse en la ejecución de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.

Anejo XXIII: SEGURIDAD Y SALUD

Disposición de plataformas voladas.

Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

11. MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

12. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

13. NORMATIVA

Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

Reglamento de los Servicios de Prevención Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Manipulación de cargas Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

Utilización de equipos de trabajo Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria y Energía.

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias, Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Señalización de seguridad y salud en el trabajo, Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual, Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

Utilización de equipos de protección individual, Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

DB HS Salubridad Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

Anejo XXIII: SEGURIDAD Y SALUD

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51 Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

Señalización de seguridad y salud en el trabajo Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

A Coruña, junio 2017
El autor del proyecto



Firmado: Daniel Casas González



PLANOS

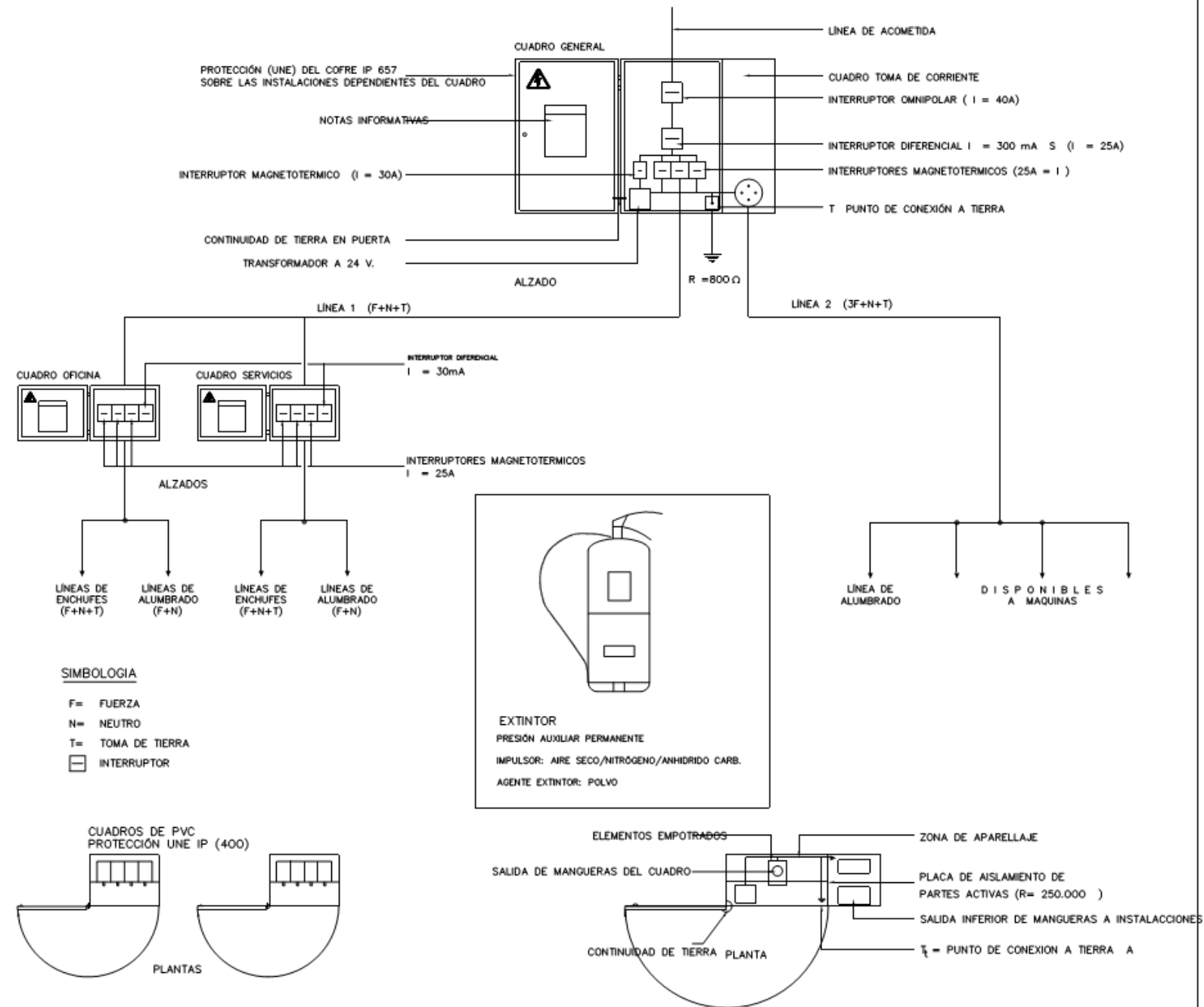
Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

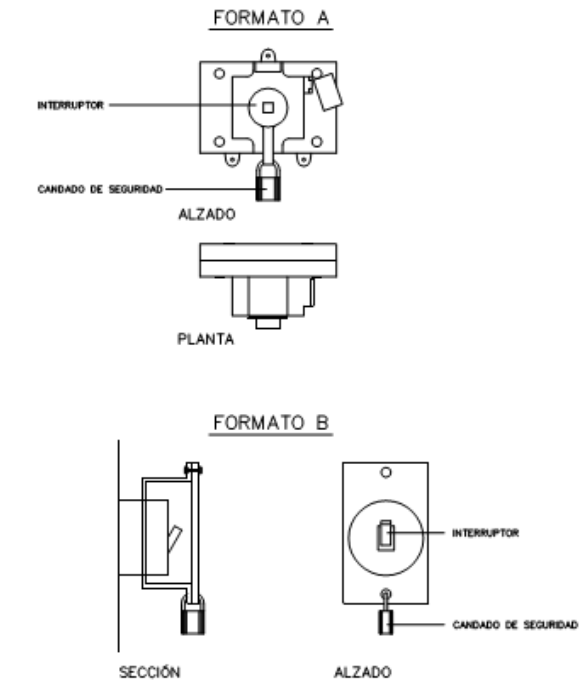
Daniel Casas González

INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA
Potencia $P_{max} = 20 \text{ cv.}$
PROTECCIÓN EN CUADRO GENERAL Y SECUNDARIO $I_{\Delta N} = 30 \text{ mA.}$

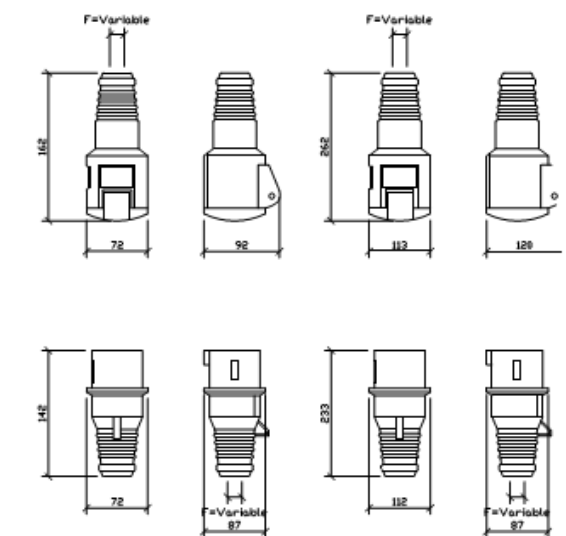


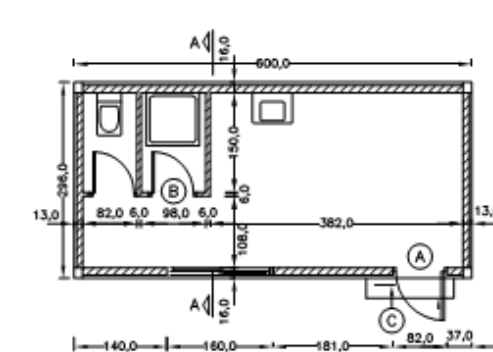
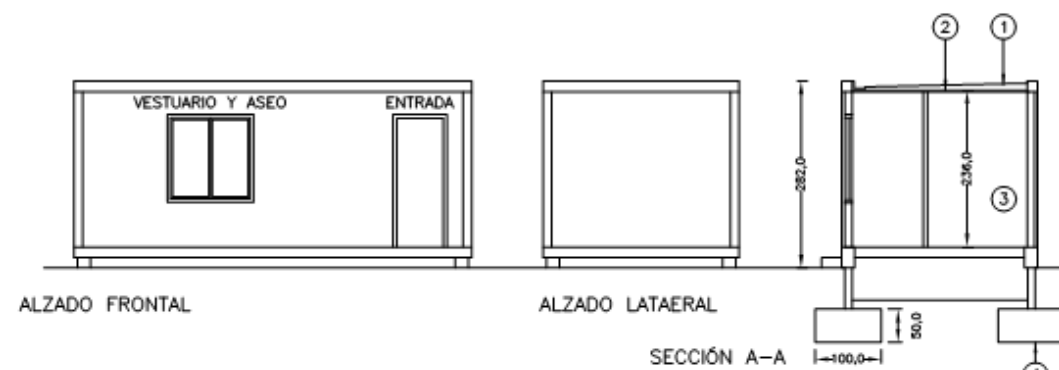
ESQUEMA UNIFILAR DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

ENCLAVAMIENTO DE SEGURIDAD PARA INTERRUPTOR
EL INTERRUPTOR NO SE PUEDE ACCIONAR SI ANTES DE ELLO, NO SE ABRE EL CANDADO

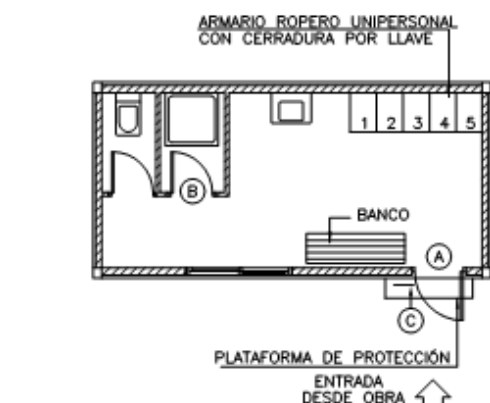


TOMA CORRIENTES DE SEGURIDAD
IP 650
TOMA DE CONEXION PARA MANGUERA

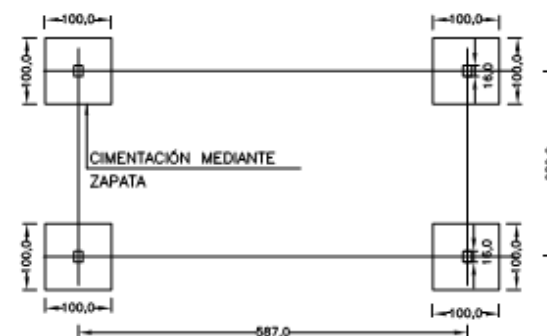




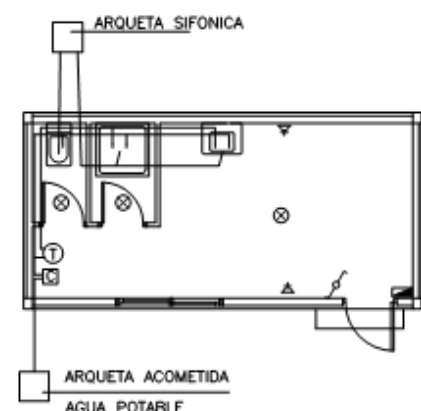
PLANTA GENERAL ACOTADA



PLANTA GENERAL MOBILIARIO

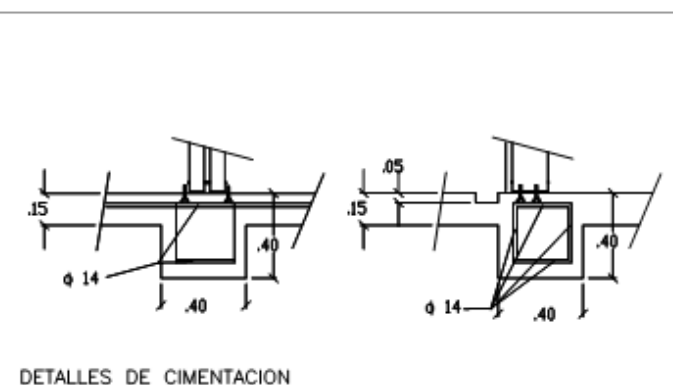


PLANTA GENERAL CIMENTACIÓN

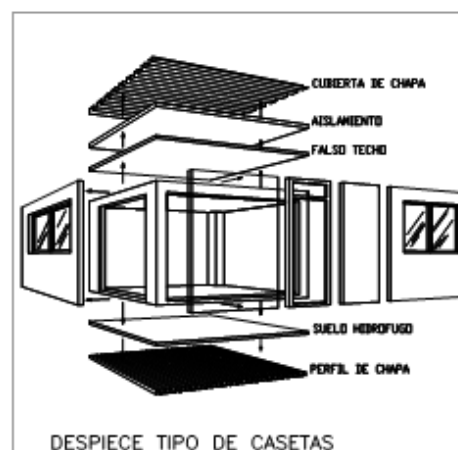


PLANTA GENERAL INSTALACIONES

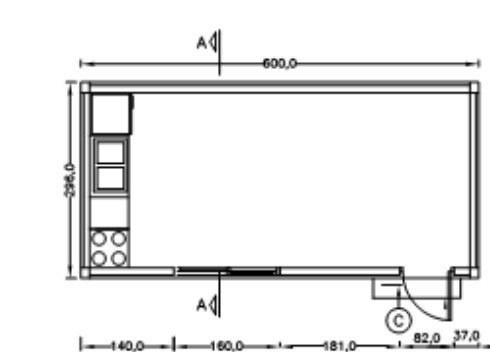
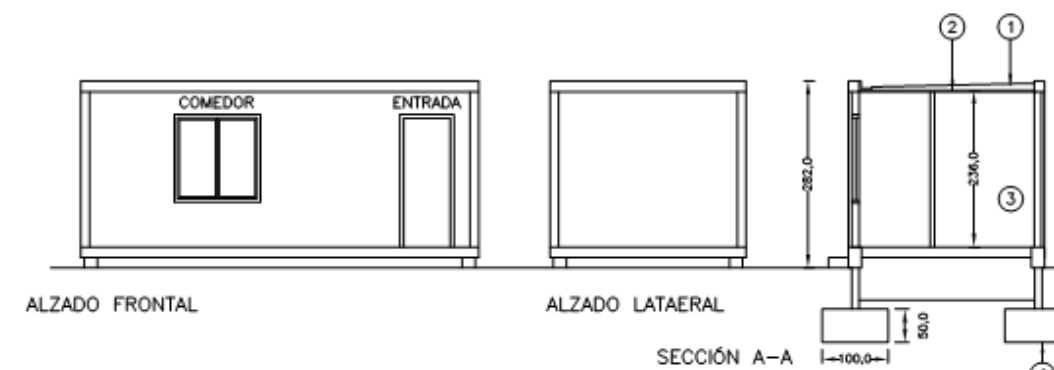
ASEOS Y VESTUARIOS (10 TRABAJADORES)



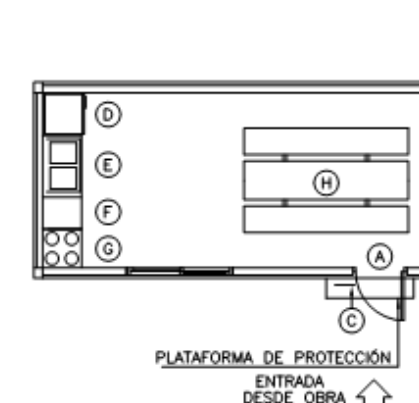
DETALLES DE CIMENTACION



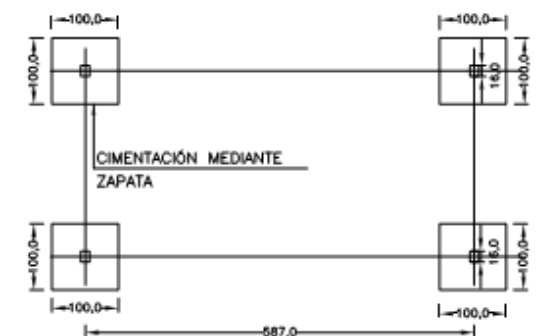
DESPIECE TIPO DE CASETAS



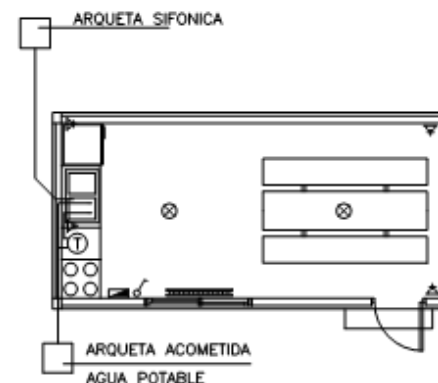
PLANTA GENERAL ACOTADA



PLANTA GENERAL MOBILIARIO



PLANTA GENERAL CIMENTACIÓN



PLANTA GENERAL INSTALACIONES

COMEDOR (10 TRABAJADORES)

LEYENDA NUMERACIÓN

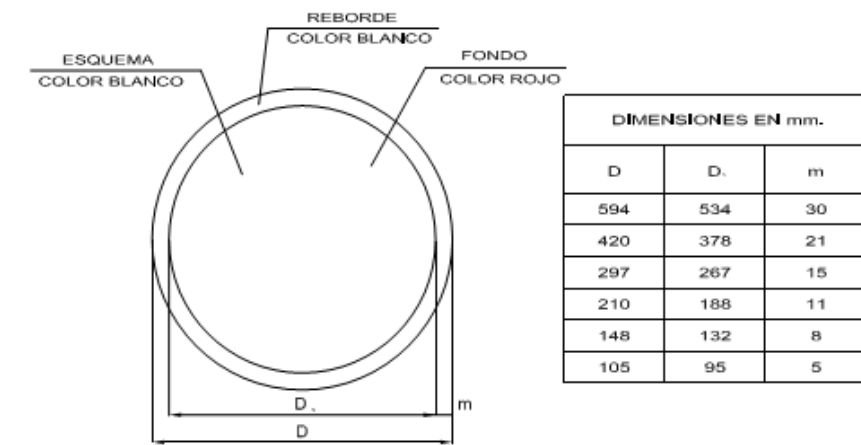
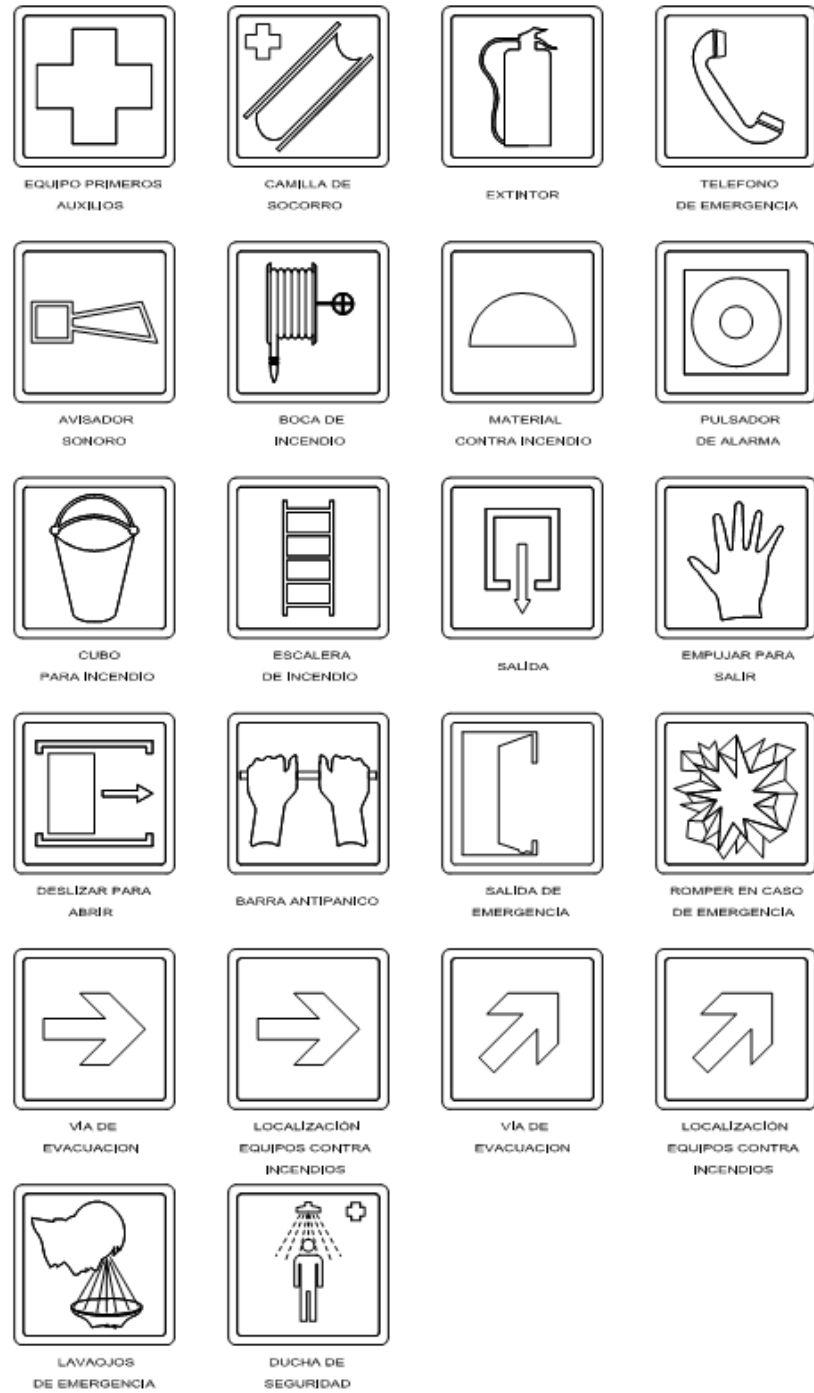
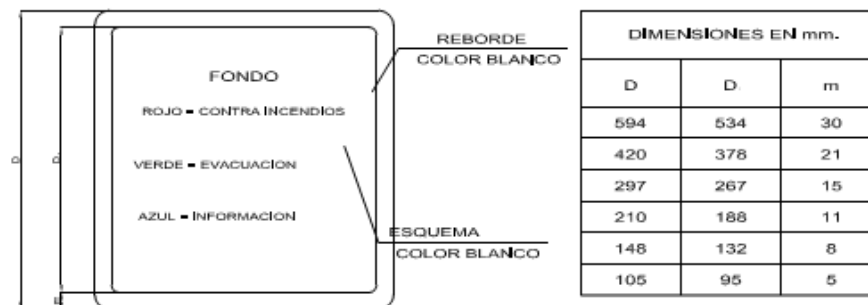
- ① CHAPA METÁLICA
- ② FALSO TECHO DE ESCAYOLA DE 2cm DE ESPESOR
- ③ DUCHAS Y LAVABOS CON GRIFERÍA HIDROMEZCLADORA
- ④ CIMENTACION DE HORMIGON EN MASA
- (A) PUERTA CON CONDENA EXTERIOR
- (B) PUERTA CON CONDENA INTERIOR
- (C) BARRA LIMPIA BARROS DE CALZADO
- (D) FRIGORIFICO
- (E) FREGADERO
- (F) MESA AUXILIAR
- (G) CALIENTA COMIDAS
- (H) MESA COMEDOR

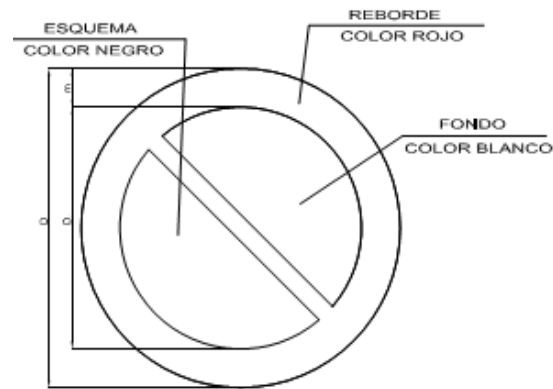
LEYENDA DE ELECTRICIDAD

- ⊗ PUNTO DE LUZ 60 W. (Lampara de bajo consumo)
- ⚡ BASE DE ENCHUFE CON TOMA DE TIERRA
- ⏏ INTERRUPTOR
- ⏏ CONMUTADOR
- ⏏ CUADRO ELÉCTRICO
- ▬ PANEL RADIANTE ELECTRICO

LEYENDA DE FONTANERÍA

- ① TERMO ELÉCTRICO
- ⊠ CONTADOR DE AGUA
- RED DE AGUA FRÍA
- RED DE AGUA CALIENTE
- RED DE SANEAMIENTO





DIMENSIONES EN mm.		
D	D.	m
594	420	44
420	294	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8



AGUA NO POTABLE PROHIBIDO APAGAR CON AGUA PROHIBIDO ENCENDER FUEGO PROHIBIDO FUMAR



PROHIBIDO EL PASO DE PEATONES PROHIBIDA LA ENTRADA PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA PROHIBIDO EL PASO



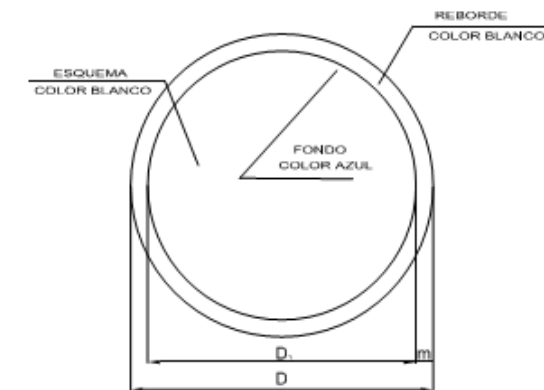
ALTO NO PASAR PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN CARRETILLA PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES, MANTENER LIBRE EL PASO PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLA



PROHIBIDO A PERSONAS PROHIBIDO ACCIONAR PROHIBIDO PISAR SUELO NO SEGURO NO CONECTAR



NO CONECTAR PERSONAL TRABAJANDO EN LA RED NO MANOBRAR TRABAJOS EN TENSION no tocar NO CONECTAR PERSONAL TRABAJANDO EN LA RED



DIMENSIONES EN mm.		
D	D.	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



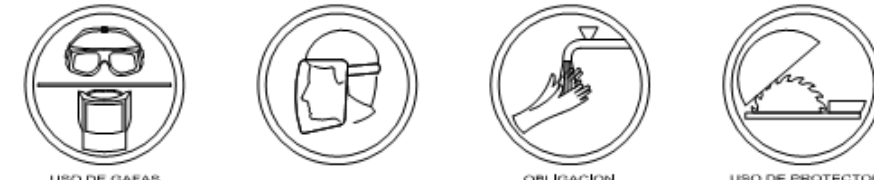
USO DE MASCARILLA USO DE CASCO USO DE PROTECCION ACUSTICA USO DE GAFAS



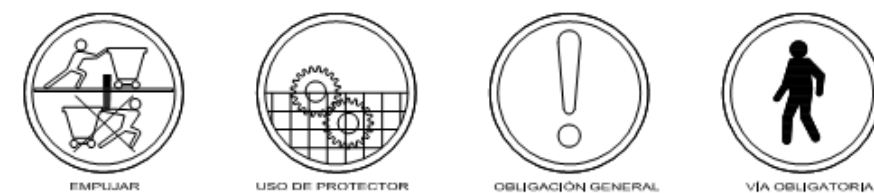
USO DE GUANTES USO DE GUANTES DIELECTRICOS USO DE BOTAS USO DE BOTAS DIELECTRICAS



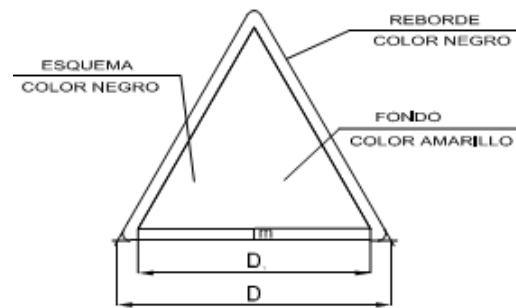
ELIMINAR PUNTAS USO DE CINTURON DE SEGURIDAD USO DE CINTURON DE SEGURIDAD USO DE CALZADO ANTISTATICO



USO DE GAFAS O PANTALLAS USO DE PANTALLA OBLIGACION LAVARSE LAS MANOS USO DE PROTECTOR AJUSTABLE



EMPUJAR NO ARRASTRAR USO DE PROTECTOR FUEGO OBLIGACION GENERAL (acompañada si procede de de una señal adicional) VIA OBLIGATORIA PARA PEATONES



DIMENSIONES EN mm.		
D	D	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5



RIESGO DE INCENDIO



RIESGO DE EXPLOSION



RIESGO DE RADIACIÓN



RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS



RIESGO DE EXPLOSION



RIESGO DE CORROSION



RIESGO ELECTRICO



PELIGRO INDETERMINADO



RIESGO CAÍDA DE OBJETOS



RIESGO DE DESPRENDIMIENTOS



MÁQUINA PESADA EN MOVIMIENTO



CAÍDAS A DIFERENTE NIVEL



BAJA TEMPERATURA



ALTA TEMPERATURA



ALTA PRESION



RADIACIONES LASER



PASO DE CARRETILLAS



TIERRAS PUESTAS



CAÍDAS AL MISMO NIVEL



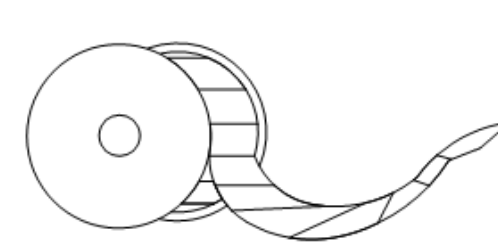
MATERIAS COMBURENTES



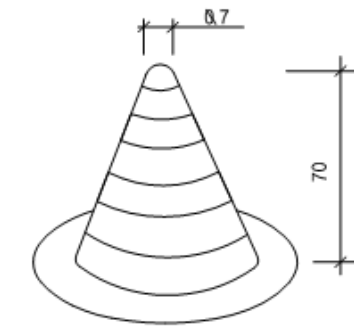
MATERIAS NOCIVAS



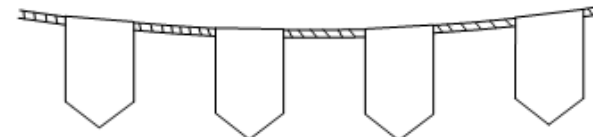
RADIACIONES NO IONIZANTES



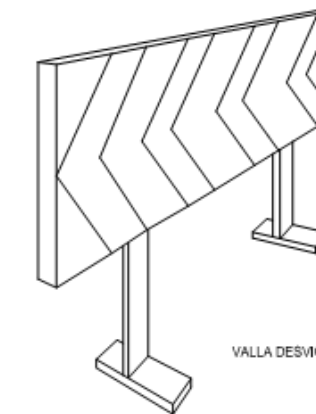
CINTA BALIZAMIENTO



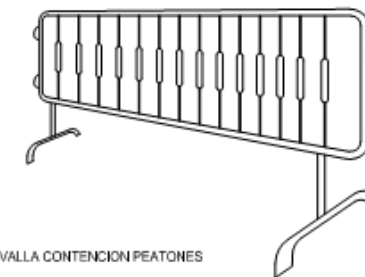
CONO BALIZAMIENTO



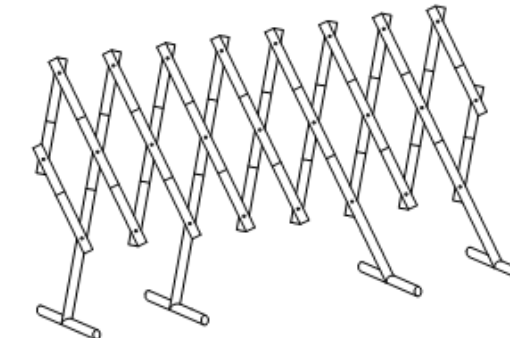
CORDON BALIZAMIENTO



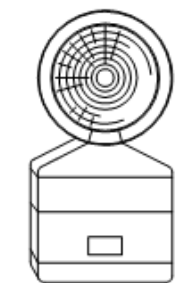
VALLA DESVIO TRAFICO



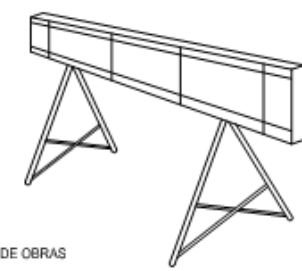
VALLA CONTENCIÓN PEATONES



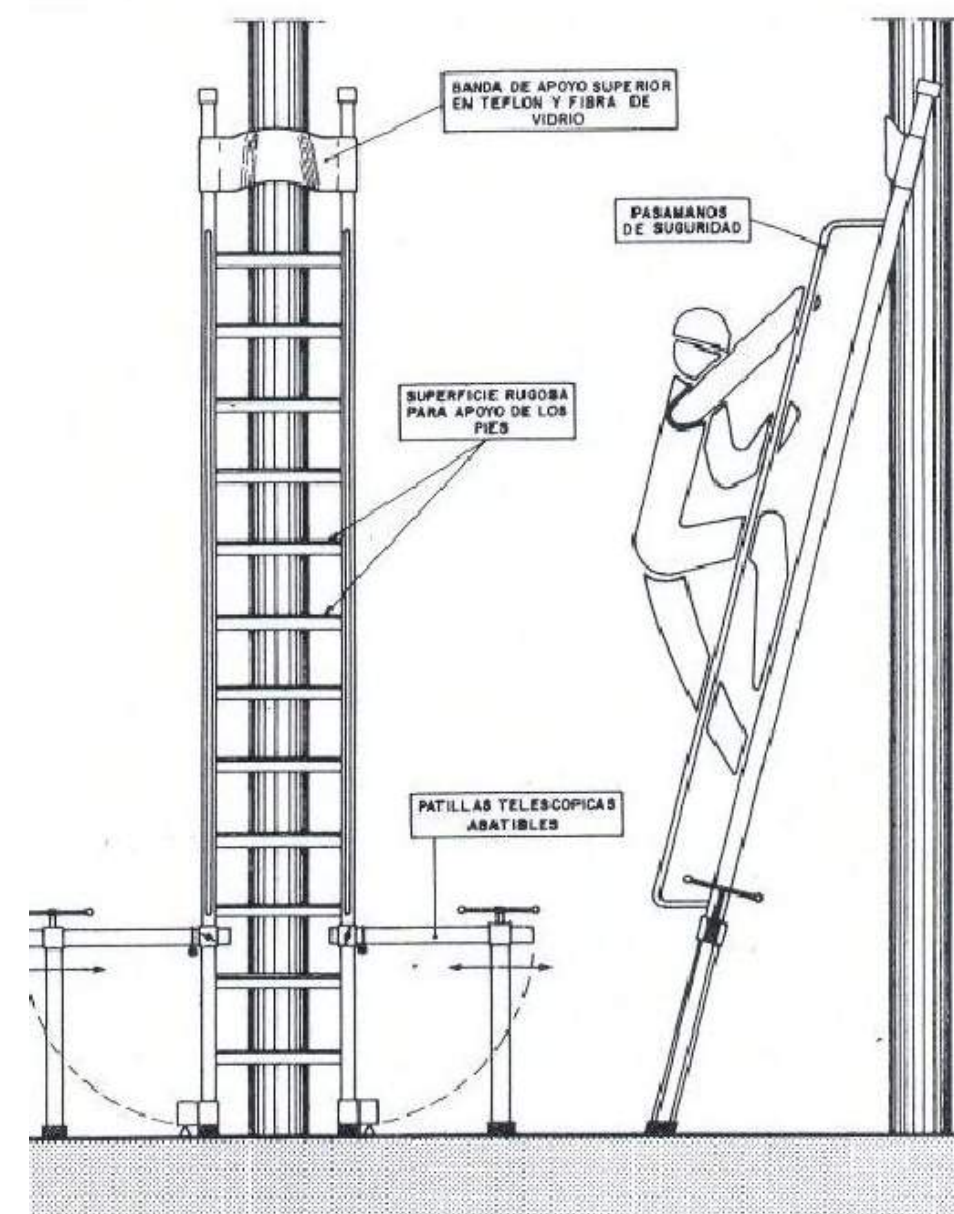
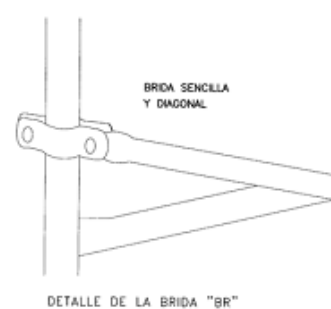
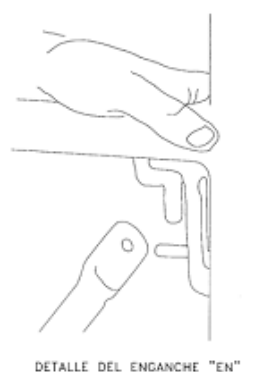
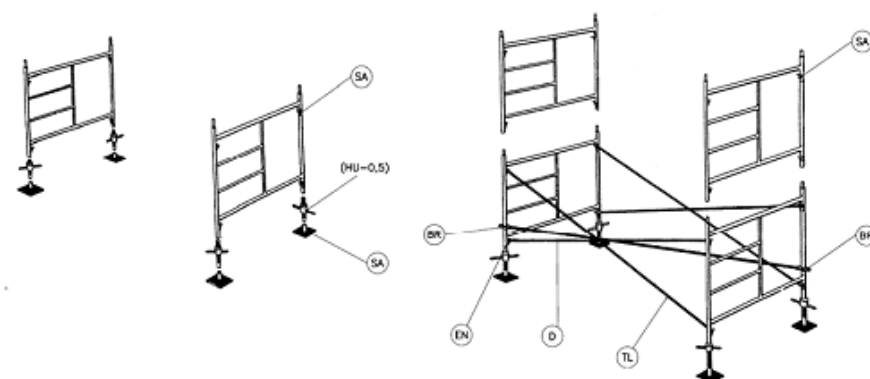
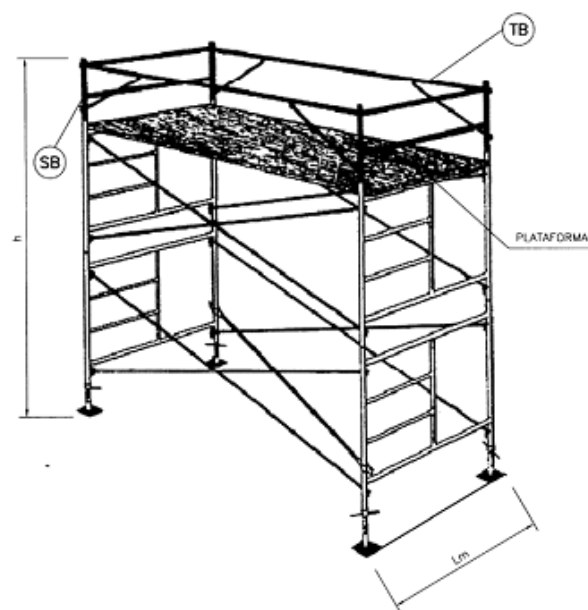
BARRERA EXTENSIBLE



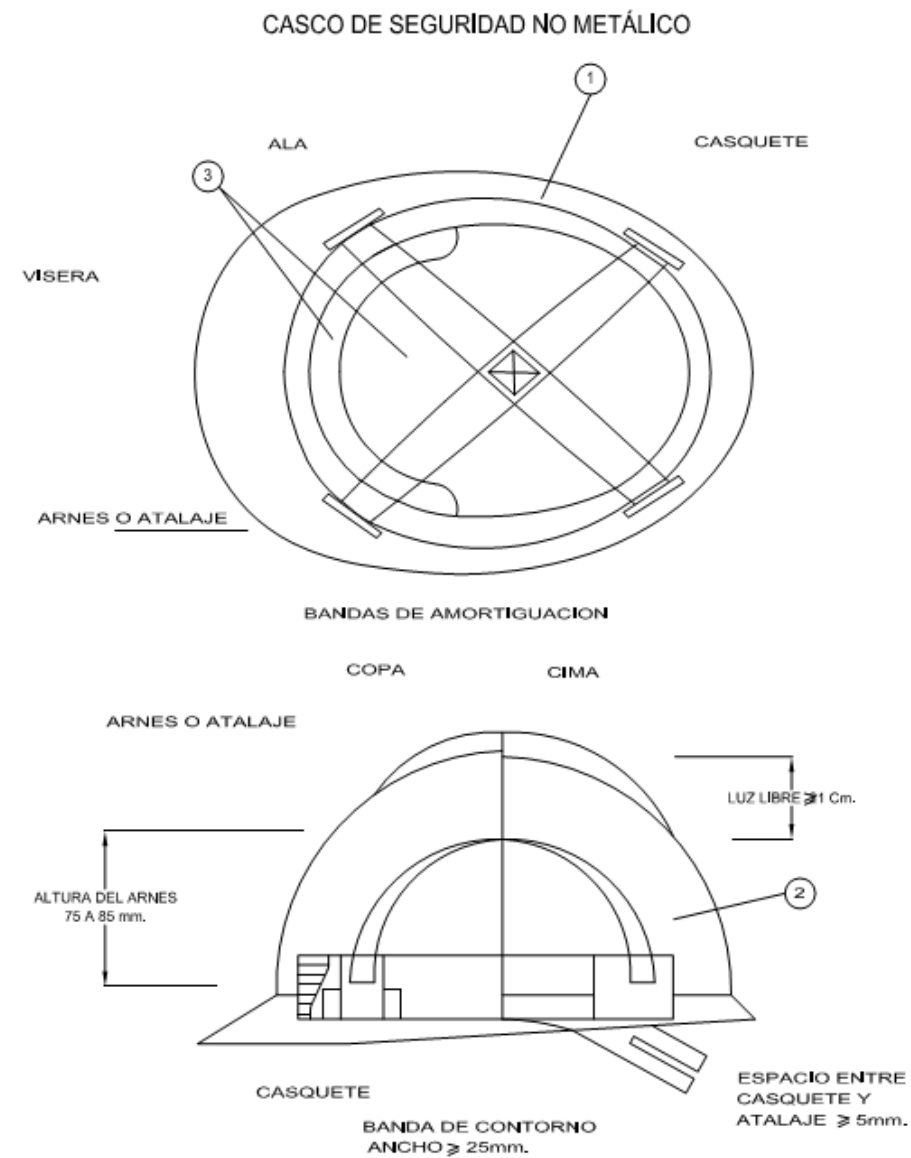
BOYAS INTERMITENTES



VALLA DE OBRAS

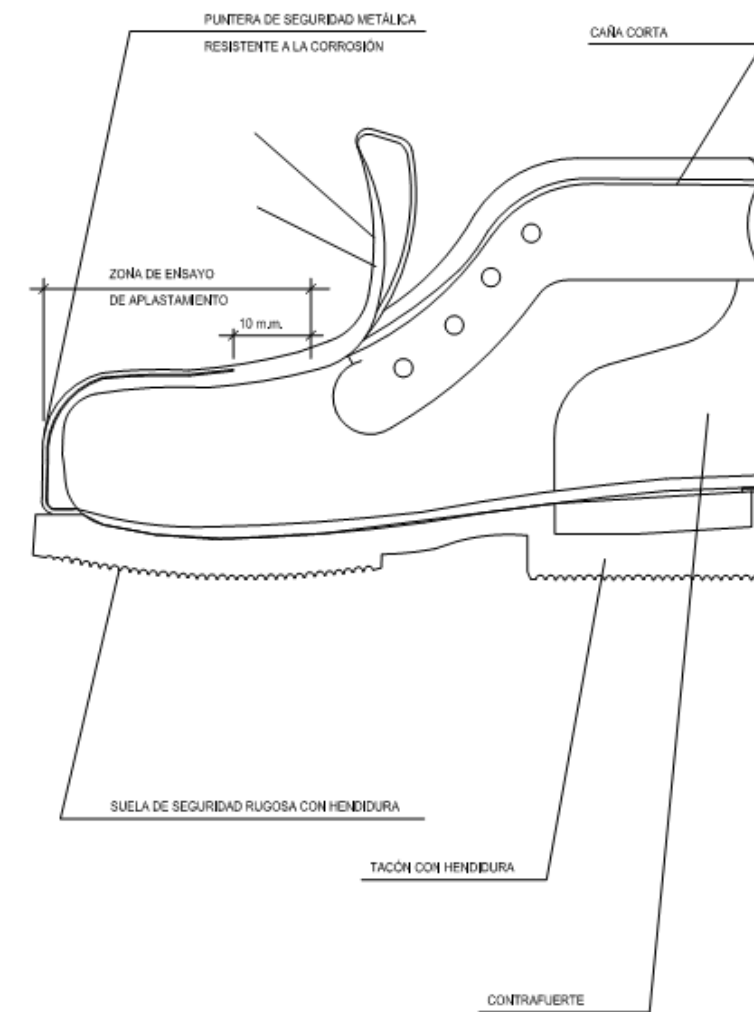


ESCALERA DE MANO DE SEGURIDAD ANTIVUELCO PARA ACCESO A ELEMENTOS LONGITUDINALES Y ESTRECHOS

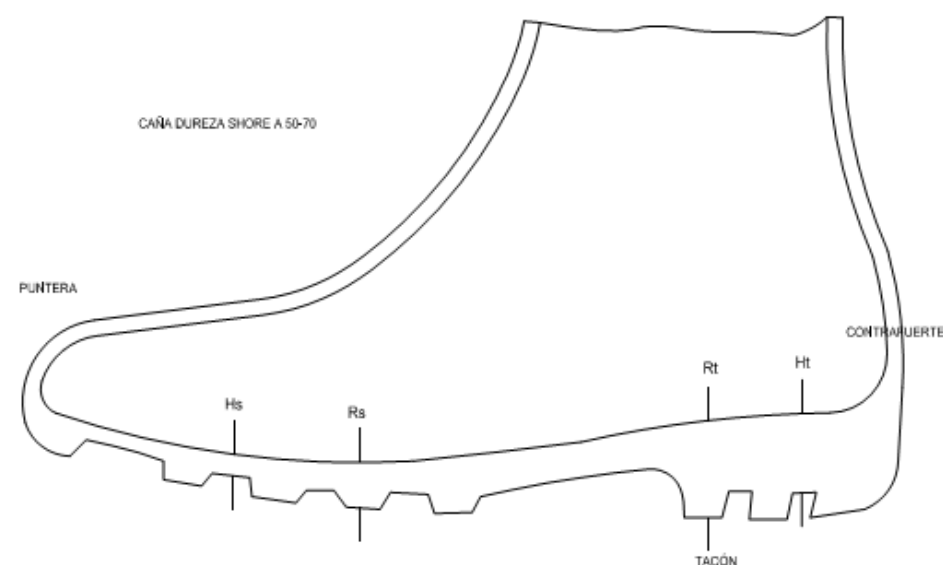


- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
- ② CLASE M AISLANTE A 1000 v. CLASE E-AT AISLANTE A 25000 v.
- ③ MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



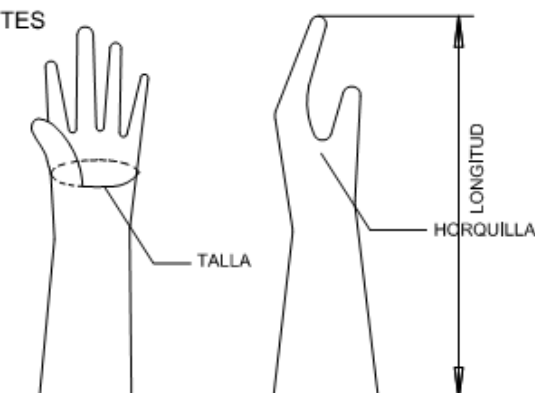
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



SUELA DUREZA SHORE A 35-75

Hs	HENDIDURA DE LA SUELA ≈ 5 m.m.
Rs	RESALTE DE LA SUELA ≈ 9 m.m.
Ht	HENDIDURA DEL TACÓN ≈ 20 m.m.
Rt	RESALTE DEL TACÓN ≈ 25 m.m.

GUANTES

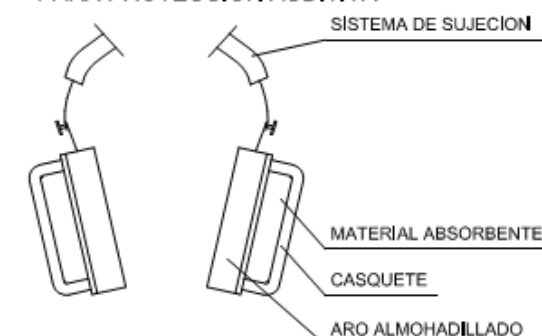


CLASE	USO DIRECTO SOBRE INSTALACIONES	EMPLEO EN MANIOBRAS DE A.T.
I	$V \leq 430$ V	-
II	$V \leq 100$ V	-
III	-	$V \leq 20000$ V
IV	-	$V \leq 30000$ V

PARA CADA CLASE, LOS GUANTES AISLANTES DE LA ELECTRICIDAD SE DIVIDEN, SEGUN SU LONGITUD EN:

GUANTE CORTO (C): LONGITUD < 320 mm
GUANTE NORMAL (N): LONGITUD ENTRE 230 Y 430 mm
GUANTE LARGO (L): LONGITUD > 430 mm

CASCO INTEGRAL PARA PROTECCION AUDITIVA



DEFINEN DE UNA FORMA GENERICA LOS DISTINTOS EQUIPOS DE PROTECCION AUDITIVA:

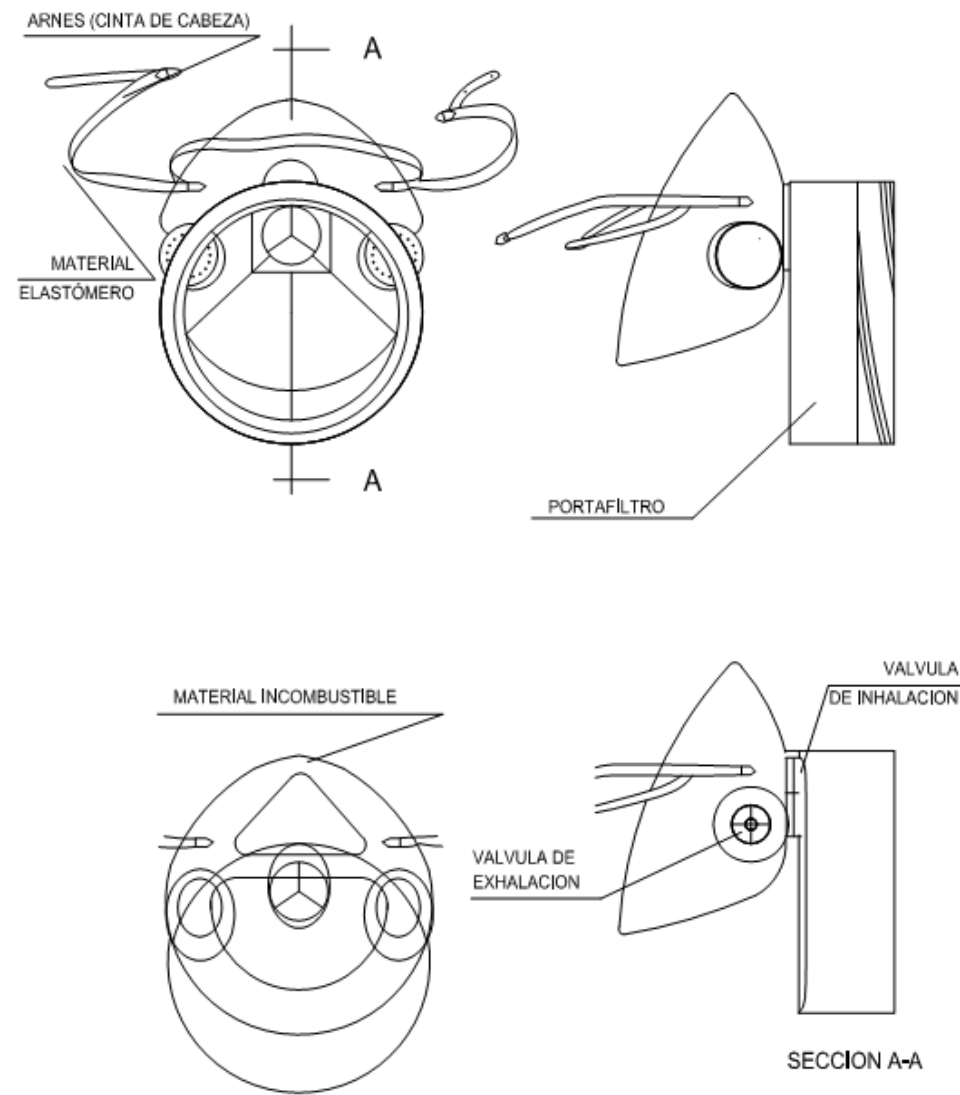
-TAPON AUDITIVO: PROTECTOR QUE SE EMPLEA INSERTO EN EL CONDUCTO AUDITIVO EXTERNO
-OREJERA: PROTECTOR AUDITIVO QUE CONSTA DE: DOS CASQUETES, QUE SE AJUSTAN CONVENIENTEMENTE A CADA LADO DE LA CABEZA POR MEDIO DE ELEMENTOS ALMOHADILLADOS, QUEDANDO EL PABELLON EXTERNO DE LOS OIDOS EN EL INTERIOR DE LOS MISMOS SISTEMA DE SUJECION POR ARNES.
-CASCO ANTIRRUIDO: ELEMENTO, QUE ACTUANDO COMO PROTECTOR AUDITIVO CUBRE PARTE DE LA CABEZA, ADEMAS DEL PABELLON EXTERNO DEL OIDO.

CLASIFICACION:
SEGUN LA ATENUACION ESTIMADA EN DECIBELIOS (dB), CADA TIPO DE EQUIPOS DE PROTECCION AUDITIVA SE CLASIFICA EN LAS SIGUIENTES CLASES:

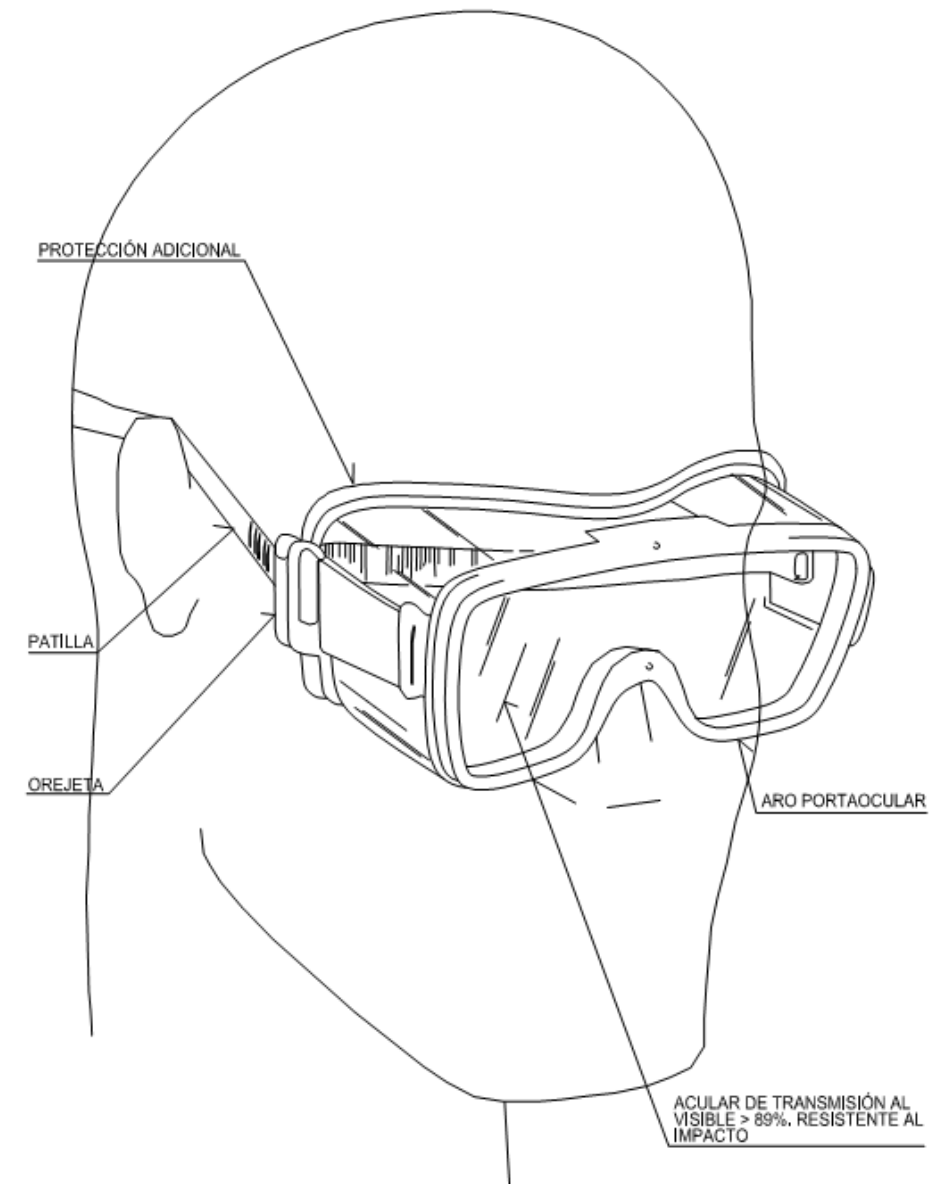
CLASE ATENUACION (EN dB)	FRECUENCIA (Hz)		
	BAJA 125/250	MEDIA 500/4000	ALTA 6000/8000
A	10	35	30
B	5/10	35	17/30
C	7	25	25
D	5/7	25	17/25
E	5	20	17

MASCARILLA ANTIPOLVO

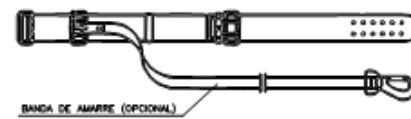
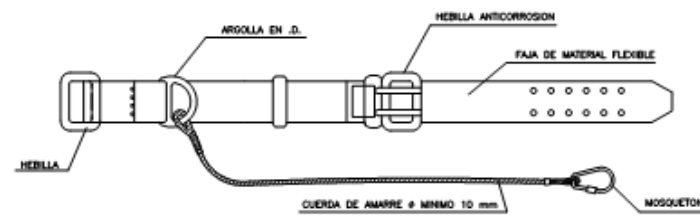
PROTECCION ADICIONAL



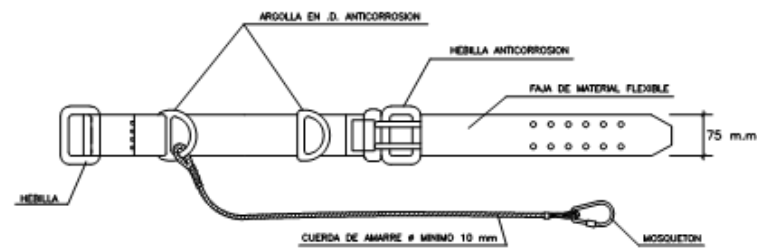
GAFAS DE MONTURA UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



TIPO 1

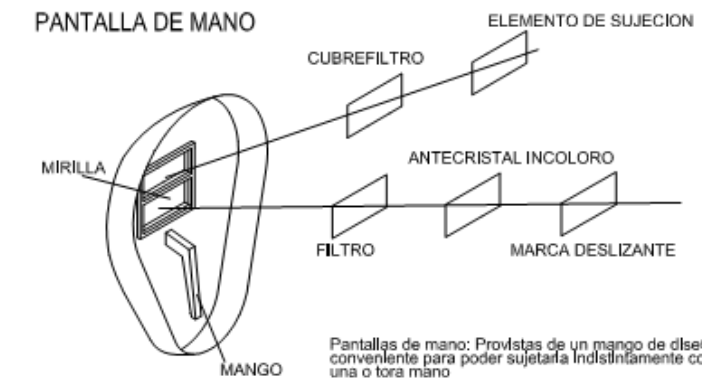


TIPO 2



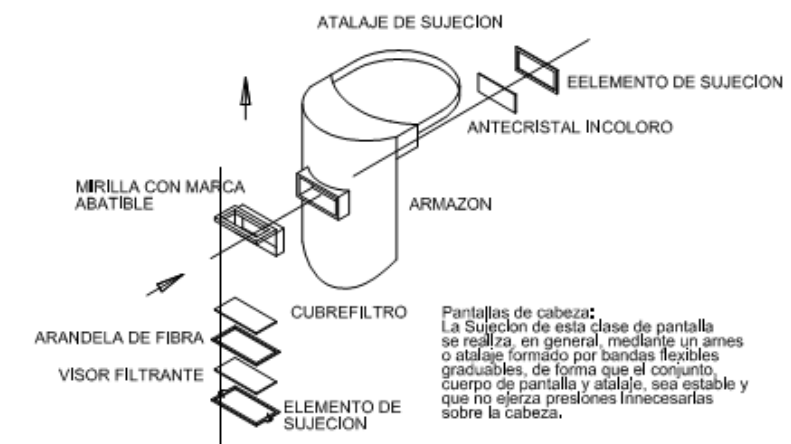
NORMA TECNICA REGLAMENTARIA MT-13

CINTURON DE SEGURIDAD
DE SUJECION
CLASE "A"



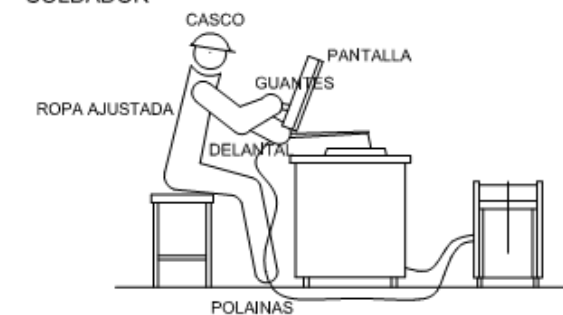
Pantallas de mano: Provistas de un mango de diseo conveniente para poder sujetarla indistintamente con una o tora mano

PANTALLA DE CABEZA



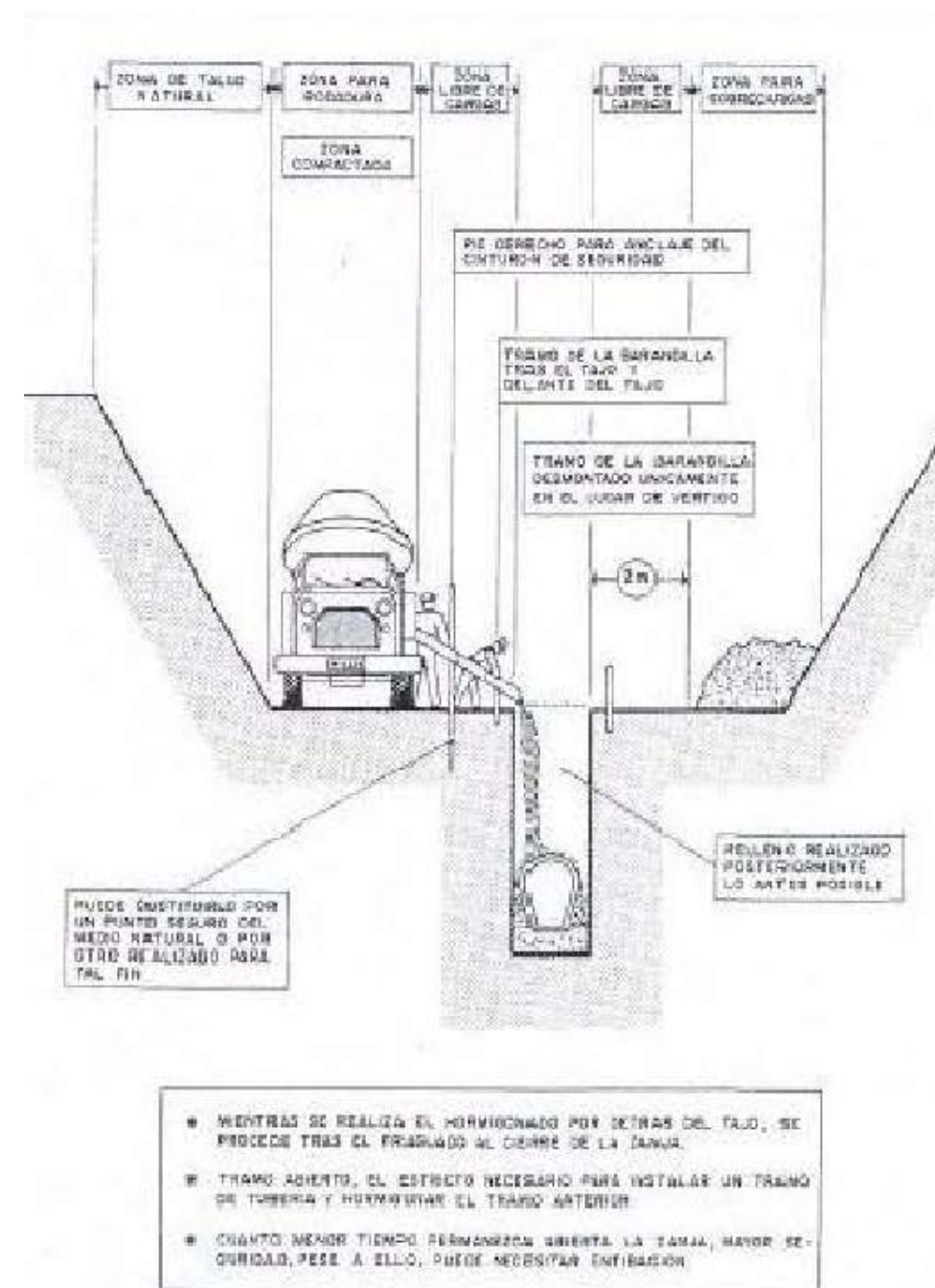
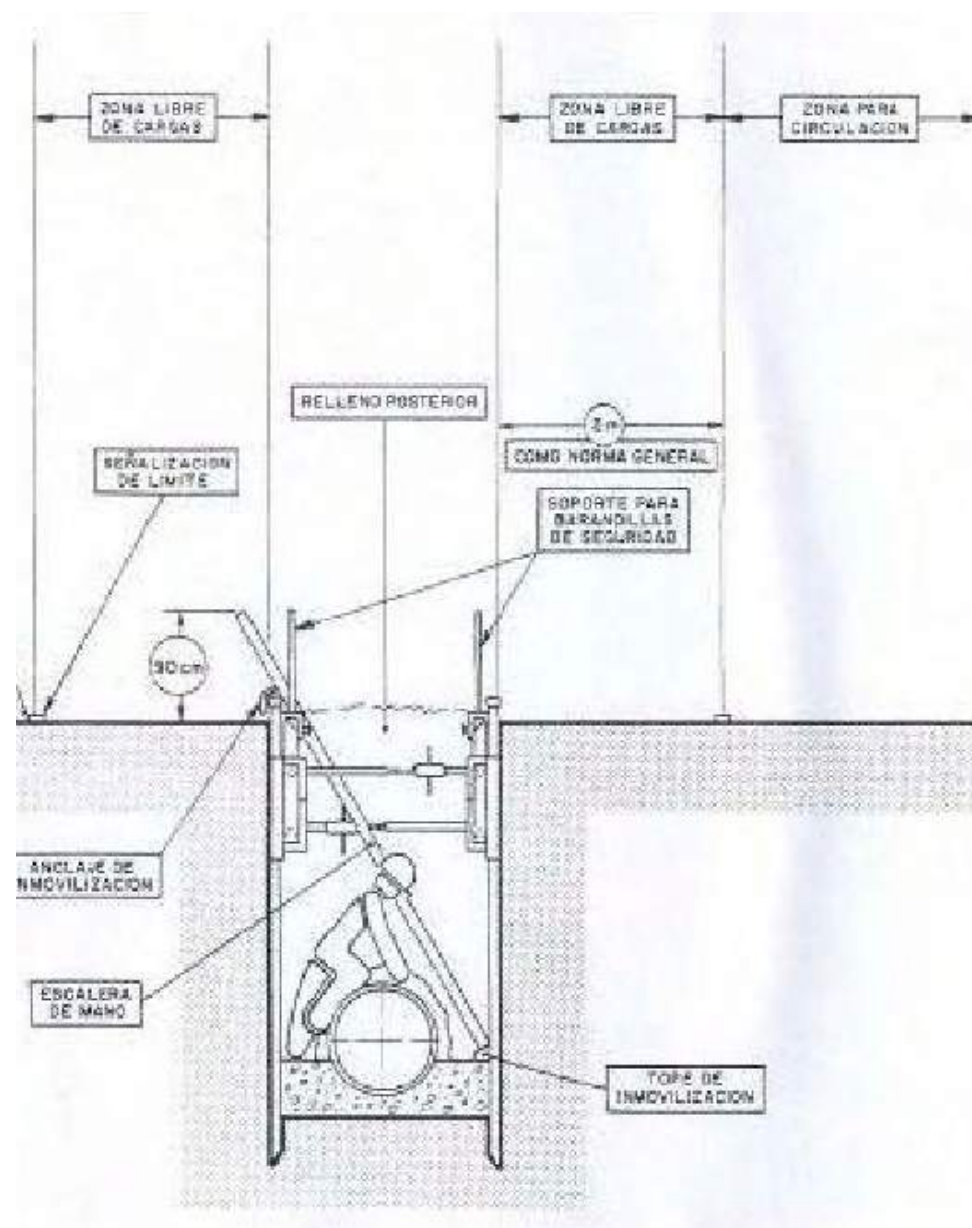
Pantallas de cabeza: La Sujecion de esta clase de pantalla se realiza, en general, mediante un arnes o atalaje formado por bandas flexibles graduables, de forma que el conjunto, cuerpo de pantalla y atalaje, sea estable y que no ejerza presiones innecesarias sobre la cabeza.

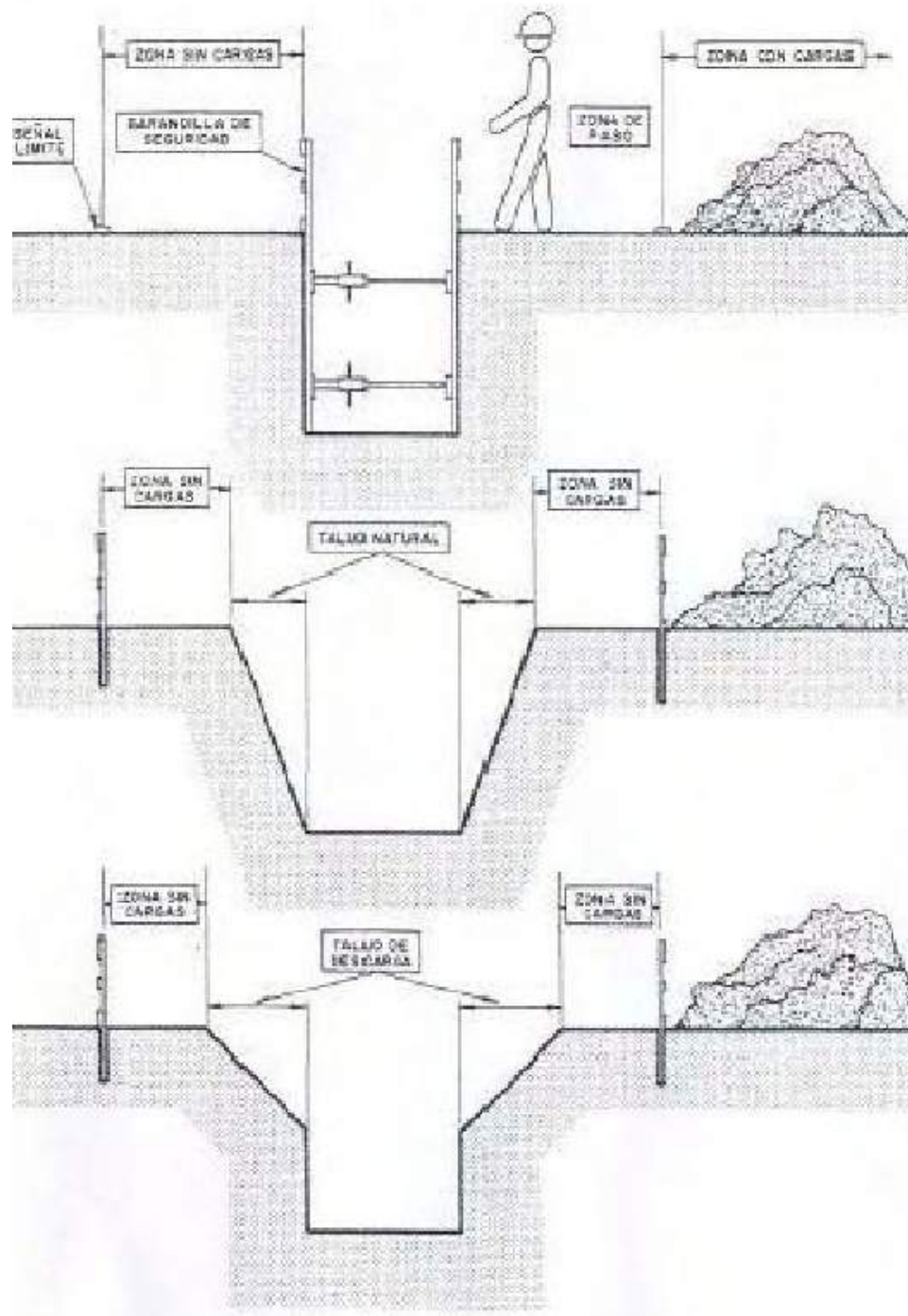
SOLDADOR



POLAINAS DE CALZADO







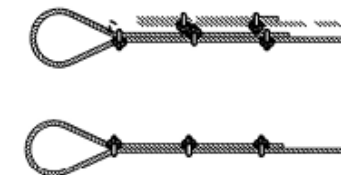
TIPOS DE ESLINGAS



GAZAS

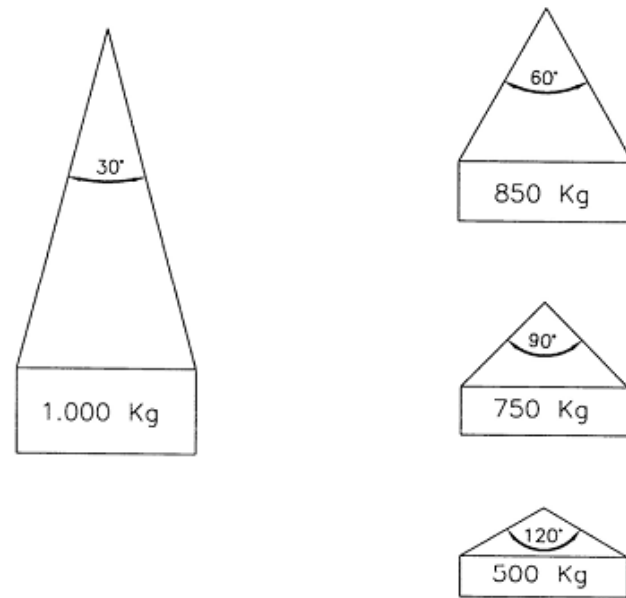


METODO CORRECTO



METODOS INCORRECTOS

DIAMETRO DEL CABLE	N° DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
HASTA 12 mm	3	6 DIAMETROS
12 mm a 20 mm	4	6 DIAMETROS
20 mm a 25 mm	5	6 DIAMETROS
25 mm a 35 mm	6	6 DIAMETROS



LA MISMA ESLINGA

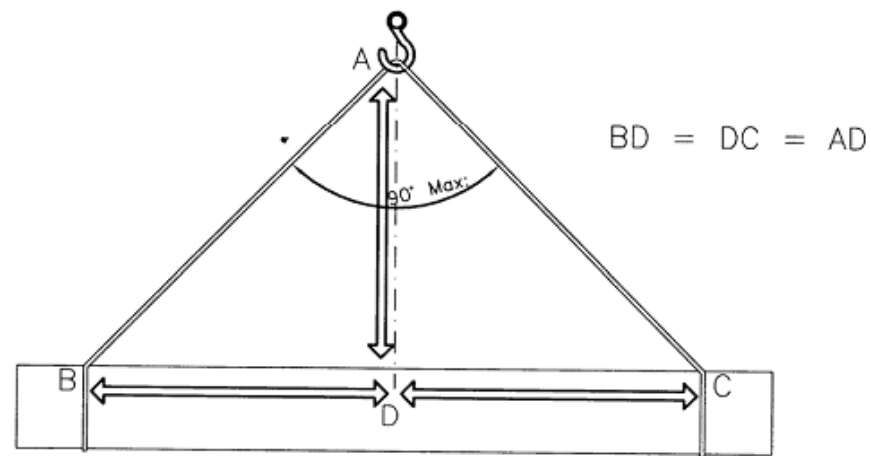
ANGULO 30° — 1.000 Kg

ANGULO 60° — 850 Kg

ANGULO 90° — 750 Kg

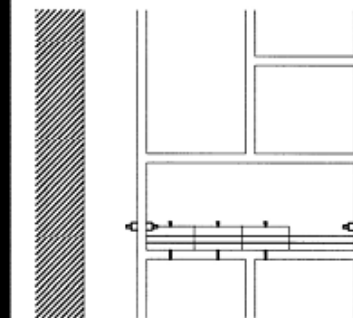
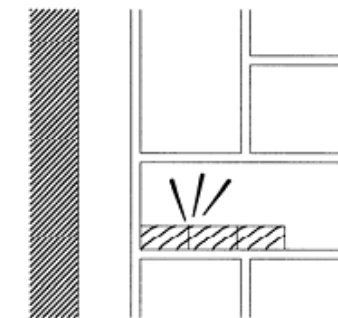
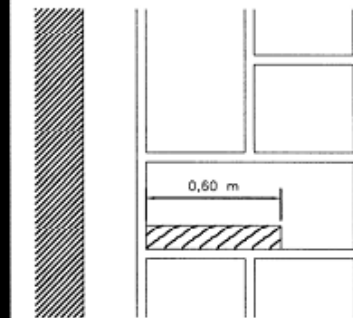
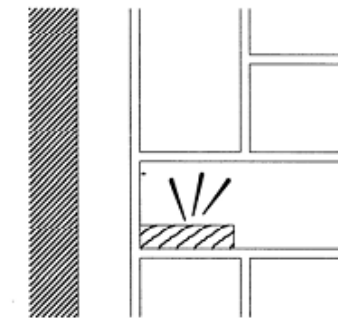
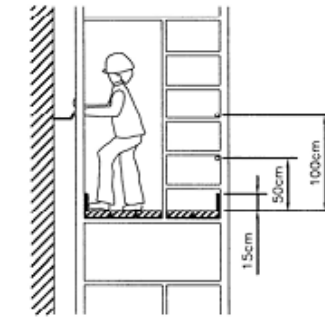
ANGULO 120° — 500 Kg

RELECCION ENTRE EL ANGULO DE LA ESLINGA
Y SU CAPACIDAD DE CARGA



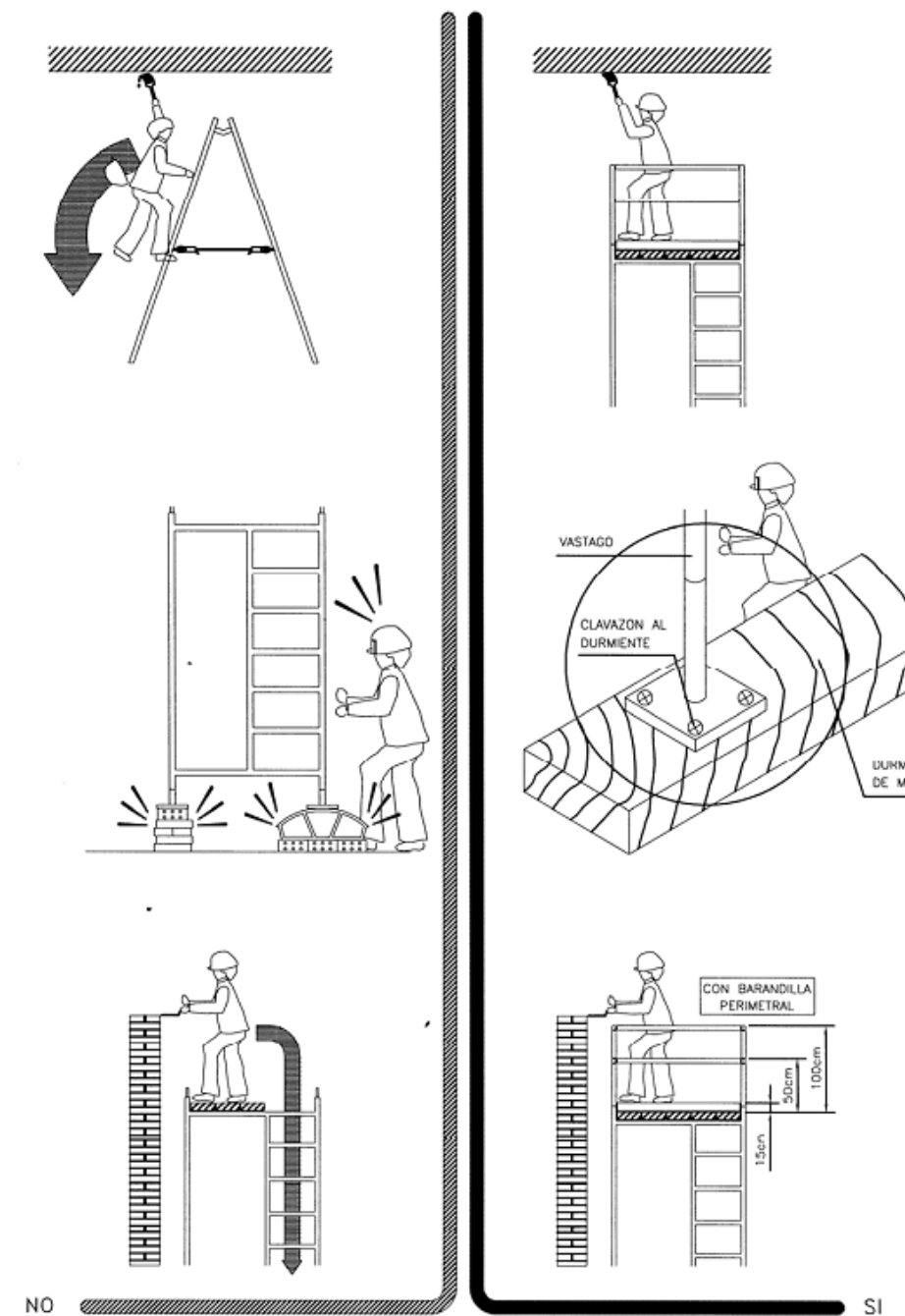
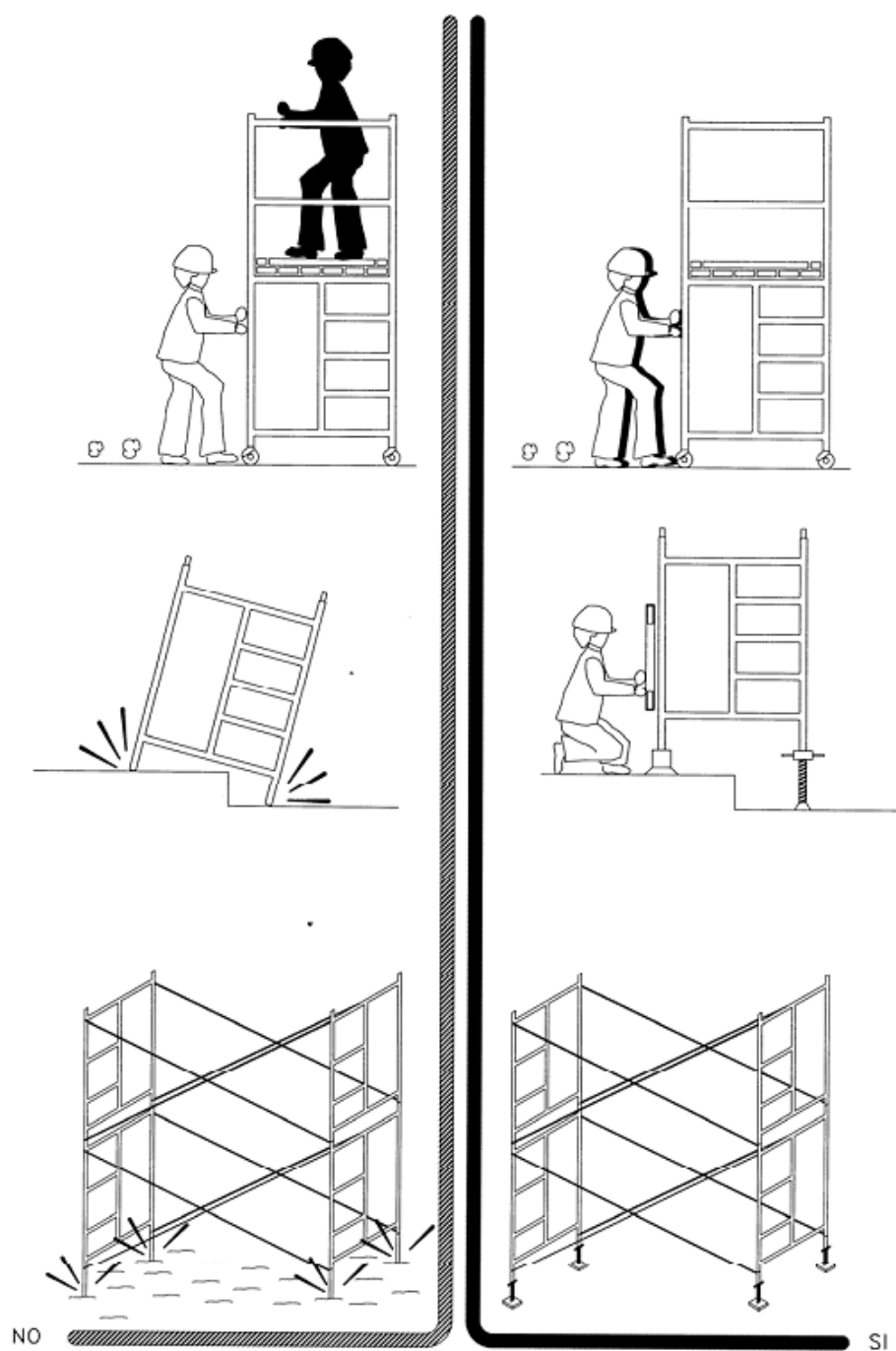
LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA
NO DEBE TRABAJAR CON ANGULOS SUPERIORES A
NOVENTA GRADOS.

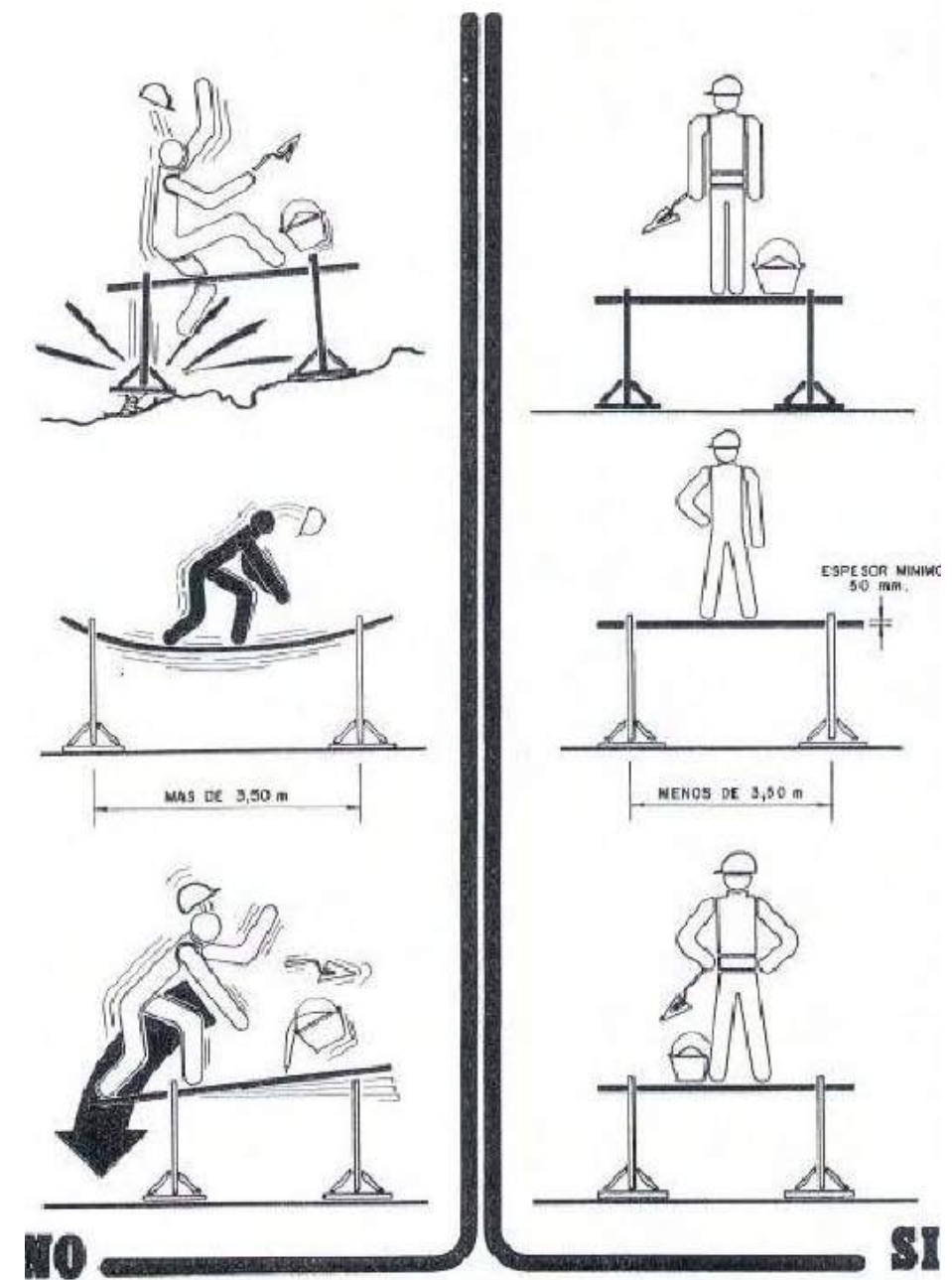
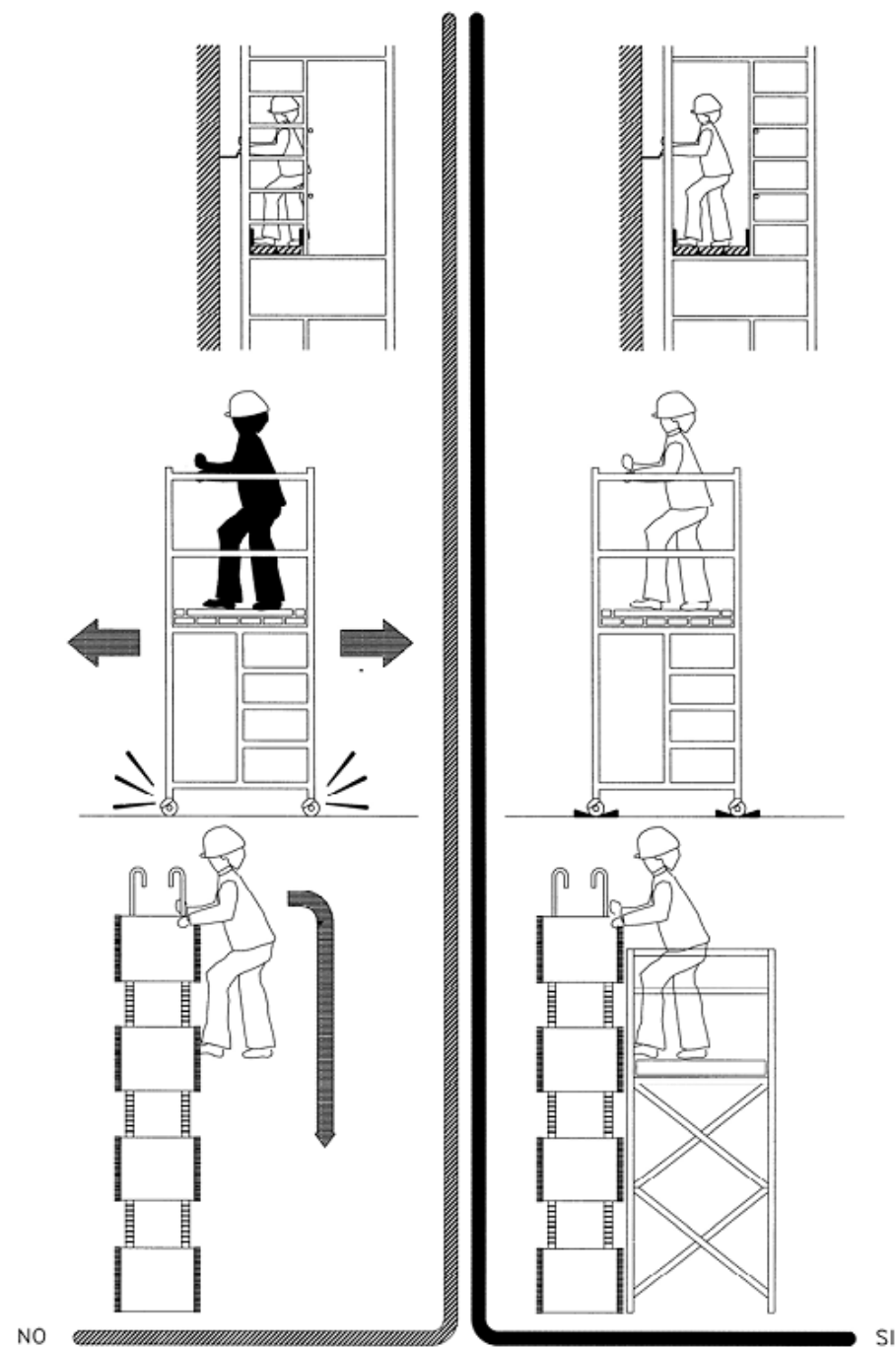
MANEJO DE MATERIALES

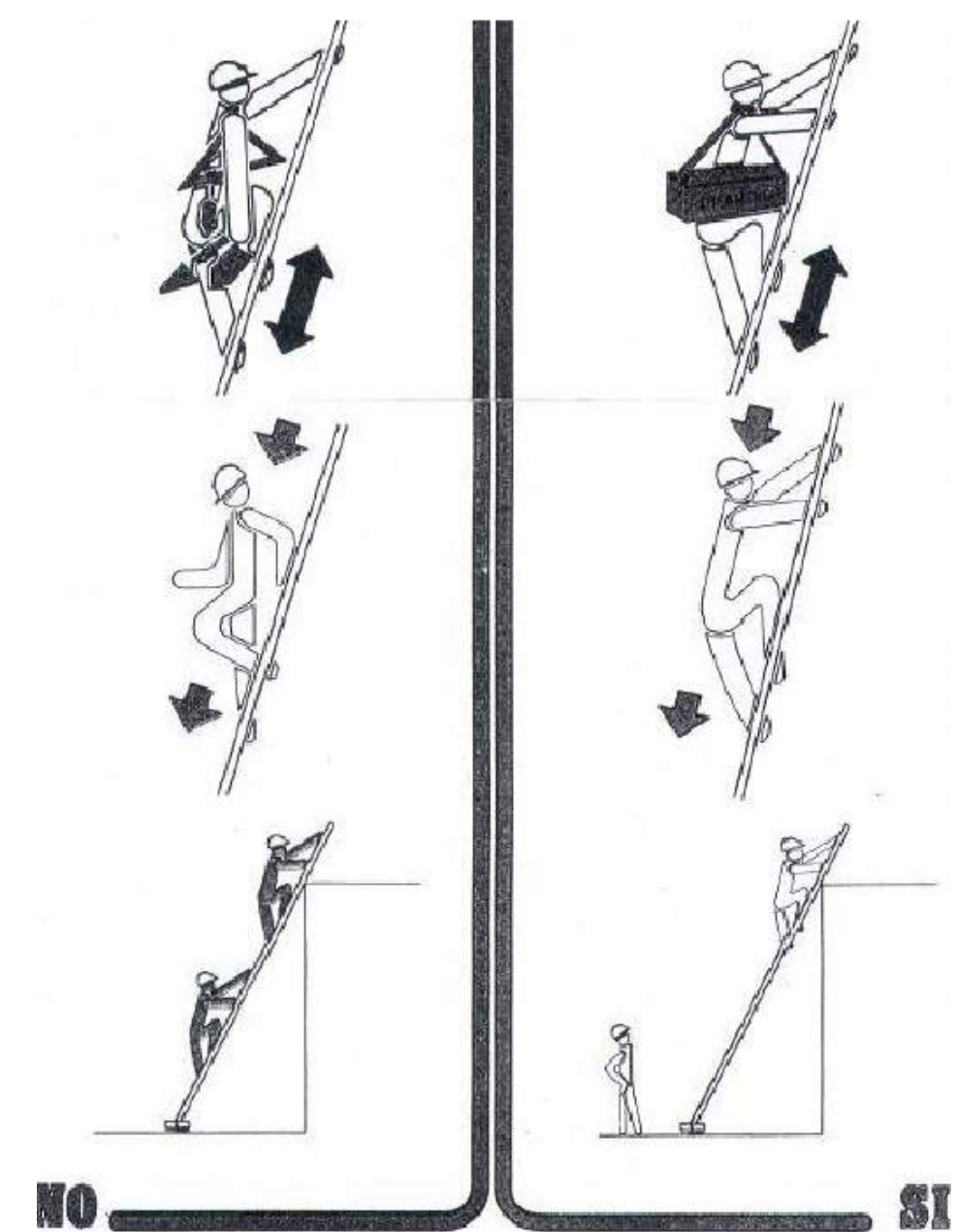
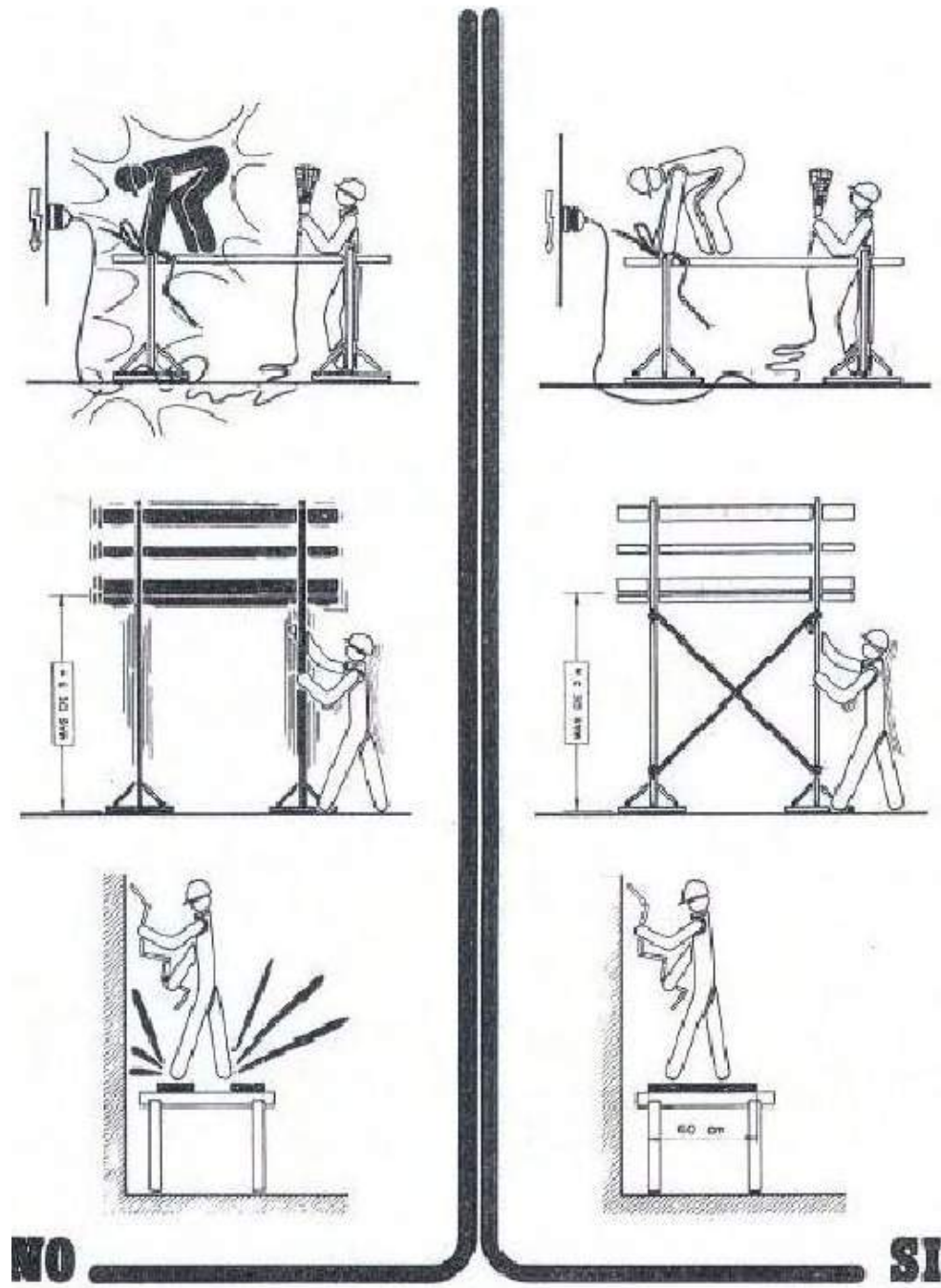


NO

SI







CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRA PARA GRUAS AUTOPROPULSADAS CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

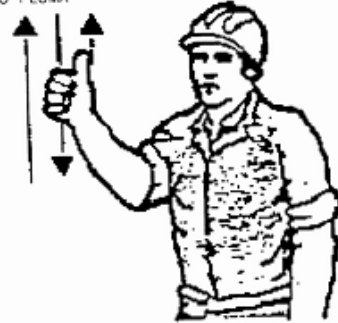
SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZON DE UN TALLER A OTRO, ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.

NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACION SE INSERTAN A CONTINUACION.

1 LEVANTAR LA CARGA



2 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA



3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



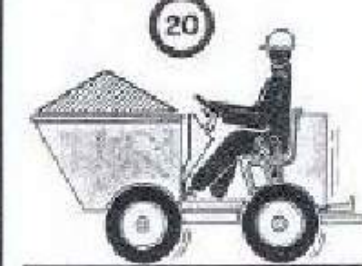
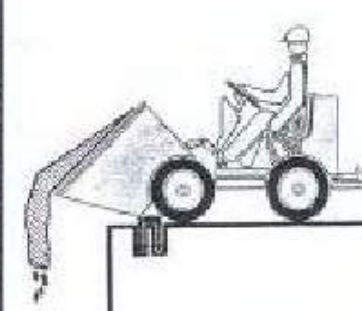
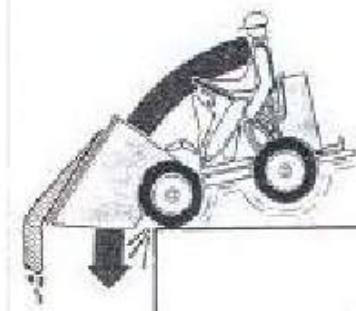
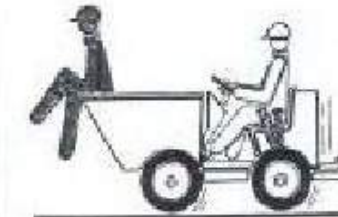
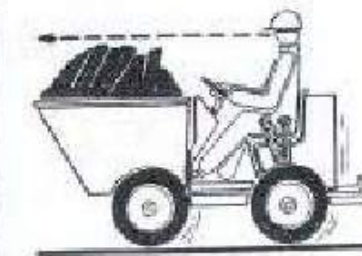
4 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA Y BAJAR LA CARGA

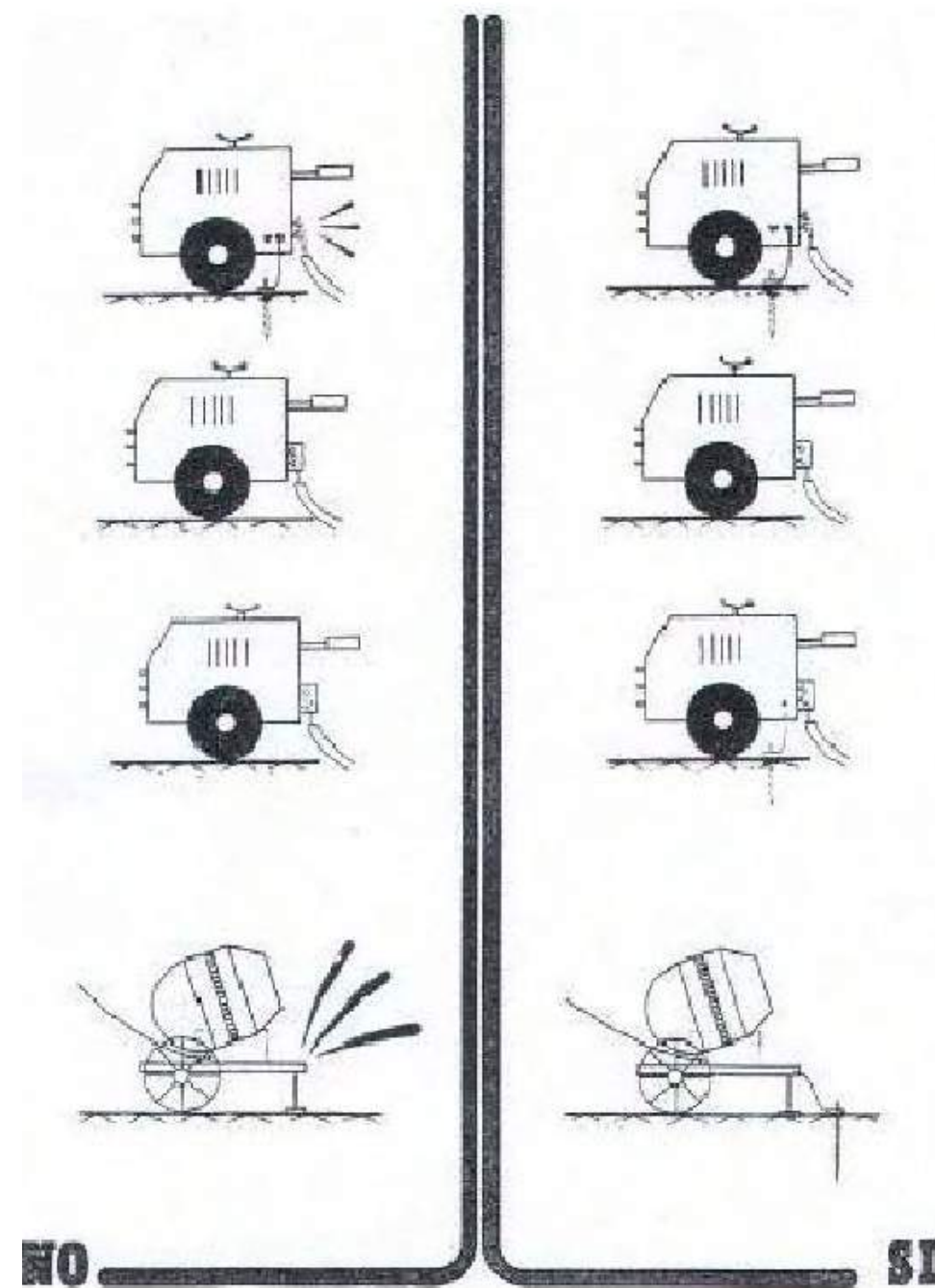
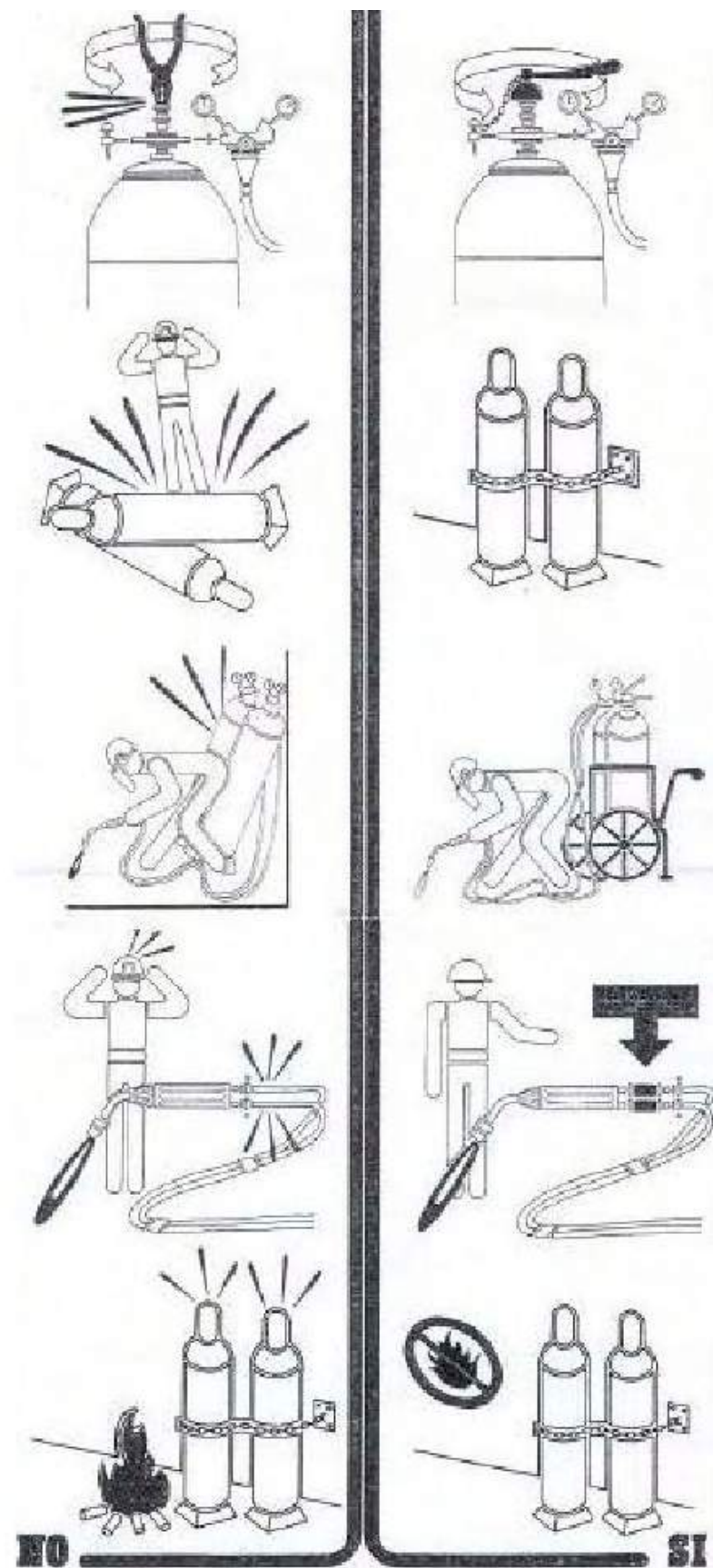


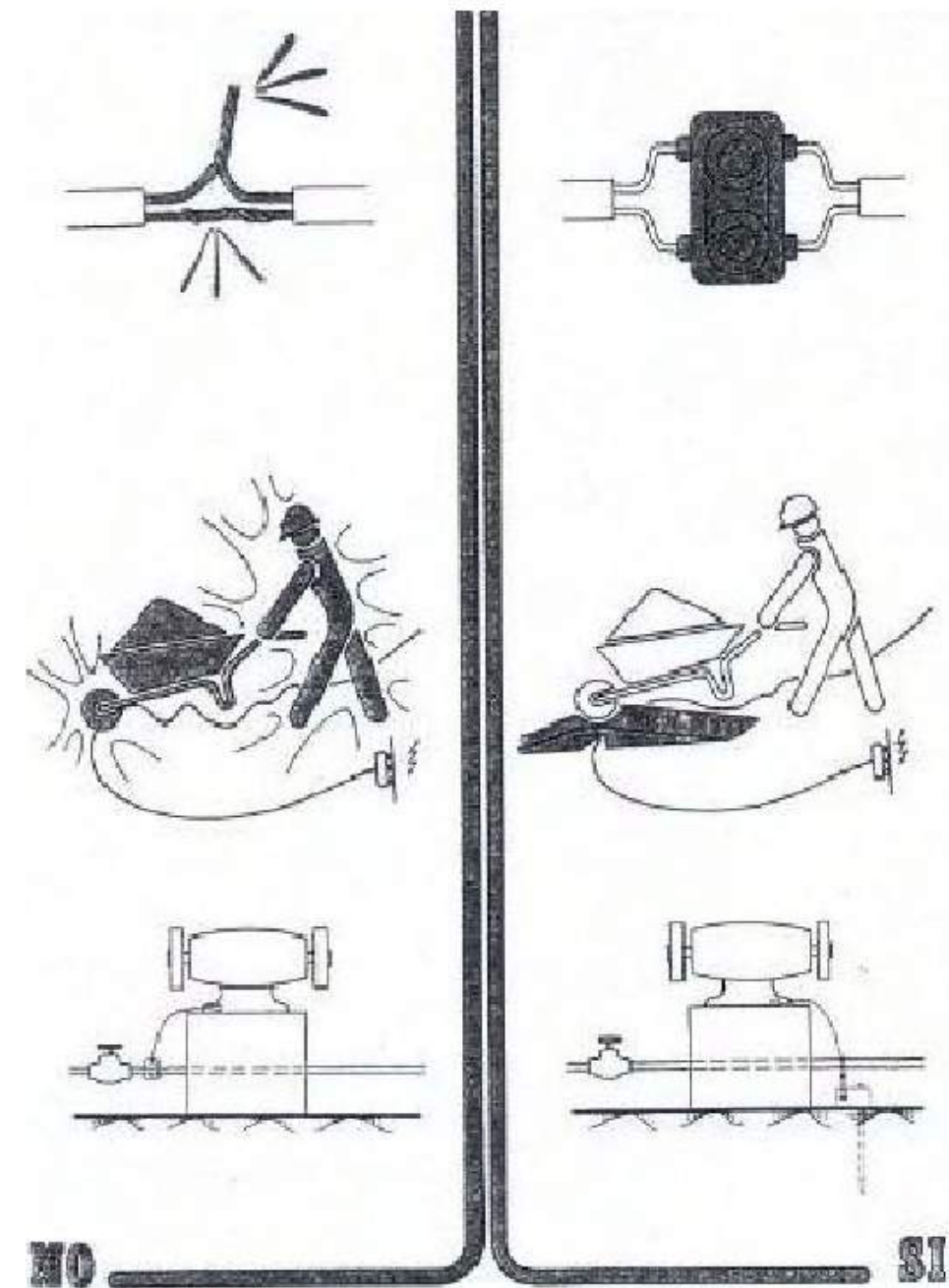
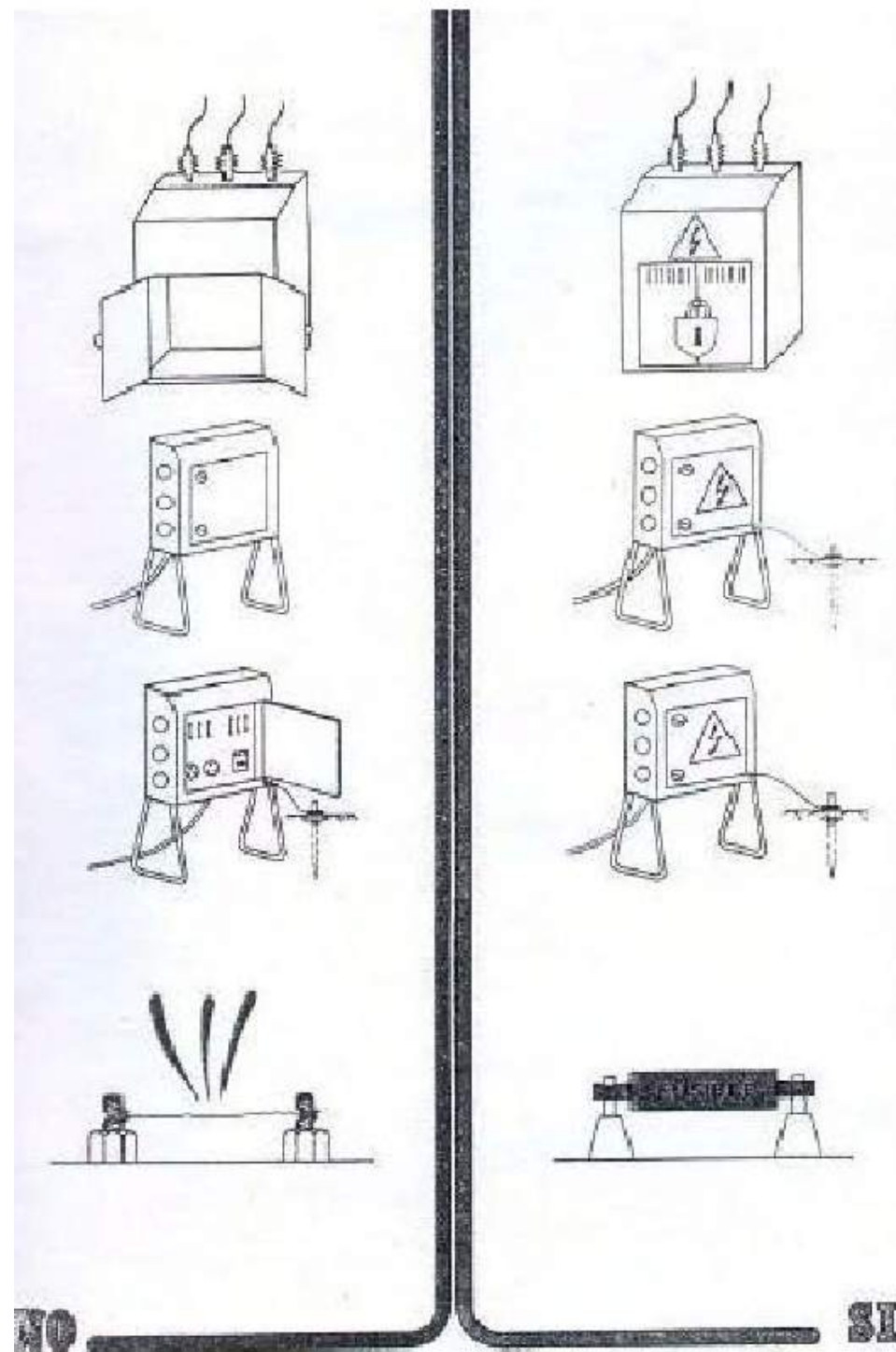
6 BAJAR LA CARGA



NO

SI





A Coruña, junio 2017
El autor del proyecto



Firmado: Daniel Casas González



PLIEGO

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1.PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS 2

1.1 Disposiciones generales 2

1.1.1 Objeto del pliego de condiciones 2

1.2 Disposiciones facultativas 2

1.2.1 Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación 2

1.2.2 Promotor 2

1.2.3 Proyectista 2

1.2.4 El contratista y subcontratista 2

1.2.5 La dirección facultativa 3

1.2.6 Coordinador de seguridad y salud en proyecto 3

1.2.7 Coordinador de seguridad y salud en ejecución 3

1.2.8 Trabajadores autónomos 3

1.2.9 Trabajadores por cuenta ajena 3

1.2.10 Fabricantes y suministradores de equipos de protección 3

1.2.11 Recursos preventivos 3

1.3 Formación en seguridad 4

1.4 Reconocimiento médico 4

1.5 Salud e higiene en el trabajo 4

1.5.1 Primeros auxilios 4

1.5.2 Actuación en caso de emergencia 4

1.6 Documentación de obra 4

1.6.1 Estudio de seguridad y salud 4

1.6.2 Plan de seguridad y salud 4

1.6.3 Acta de aprobación del plan 5

1.6.4 Comunicación de apertura de centro de trabajos 5

1.6.5 Libro de incidencias 5

1.6.6 Libro de órdenes 5

1.6.7 Libro de visitas 5

1.6.8 Libro de subcontratación 5

1.7 Disposiciones económicas 5

2. PLIEGO DE CONDICONES TÉCNICAS PARTICULARES 6

2.1 Medidas de protección colectiva 6

2.2 Medidas de protección individual 6

2.3 Instalaciones provisionales de seguridad y salud 6

2.3.1 Vestuarios 6

2.3.2 Aseos y duchas 6

2.3.3 Retretes 6

2.3.4 Comedor y cocina 6

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1 Disposiciones generales

1.1.1. Objeto del Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "Rehabilitación antigua cantera y sendero fluvial entrono al río Ourille", situada en Monte Alen, A Bola, Ourense (Ourense), según el proyecto redactado por Daniel Casas González. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

1.2 Disposiciones facultativas

1.2.1 Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la Ley 38/99, de Ordenación de la Edificación (L.O.E.). Las garantías y responsabilidades de los agentes y trabajadores de la obra frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo en materia de seguridad y salud, son las establecidas por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

1.2.2 El Promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud- o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el Promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El Promotor tendrá la consideración de Contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma, excepto en los casos estipulados en el Real Decreto 1627/1997.

1.2.3 El Proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto. Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

1.2.4. El Contratista y Subcontratista

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997: Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato. Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El Contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del R.D.1627/1997, de 24 de octubre.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar las contenidas en el artículo 11 "Obligaciones de los contratistas y subcontratistas" del R.D. 1627/1997.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Anejo XXIII: SEGURIDAD Y SALUD

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en la Ley, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan. Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

1.2.5 La Dirección Facultativa

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, se entiende como Dirección Facultativa: El técnico o los técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra. Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

1.2.6 Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Es el técnico competente designado por el Promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

1.2.7. Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el Promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los

principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.

- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo. Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

1.2.8. Trabajadores Autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista. Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

1.2.9 Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

1.2.10 Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

1.2.11. Recursos preventivos

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo, según lo establecido en la Ley 31/95, Ley 54/03 y Real Decreto 604/06, el empresario designará para la obra los recursos preventivos, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.

- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

1.3 Formación en Seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

1.4 Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

1.5 Salud e higiene en el trabajo

1.5.1. Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El Contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se

suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

1.5.2 Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

1.6 Documentación de obra

1.6.1 Estudio de Seguridad y Salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el Promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

1.6.2 Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente estudio básico de seguridad y salud, cada Contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Anejo XXIII: SEGURIDAD Y SALUD

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

1.6.3 Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

1.6.4 Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

1.6.5 Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una

reiteración de una advertencia u observación anterior.

1.6.6 Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra. Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el Contratista de la obra.

1.6.7 Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

1.6.8 Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

El libro de subcontratación cumplirá las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, en particular el artículo 15 "Contenido del Libro de Subcontratación" y el artículo 16 "Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación".

Al libro de subcontratación tendrán acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

1.7. Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el Promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
 - Precio básico
 - Precio unitario

- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
- Precios contradictorios
- Reclamación de aumento de precios
- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
- De la revisión de los precios contratados
- Acopio de materiales
- Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones
- Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1 Medios de protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitudes límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

2.2 Medios de protección individual

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo. Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido.

Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial. Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitudes límite. Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

2.3 Instalaciones provisionales de salud y confort

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El Contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

2.3.1 Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado. Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m. Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

2.3.2 Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

2.3.3 Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior. Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios. Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

2.3.4 Comedor y cocina

Anejo XXIII: SEGURIDAD Y SALUD

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.

PRESUPUESTO

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

A Coruña, junio 2017
El autor del proyecto



Firmado: Daniel Casas González



ÍNDICE

1.MEDICIONES_____2

2.CUADRO DE PRECIOS Nº1_____5

3.CUADRO DE PRECIOS Nº2_____11

4.PRESUPUESTO_____17

5. RESUMEN DE PRESUPUESTO_____23

1. MEDICIONES

1.1.- Sistemas de protección colectiva

1.1.1	Protección de hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos clavados en sentido contrario, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 4 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Incluye: Montaje del tablero. Colocación del tablero sobre el hueco. Sujeción del tablero al soporte, inmovilizándolo. Desmontaje del tablero. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	1,000 Ud
1.1.2	Protección de hueco abierto de pozo de registro durante su proceso de construcción, mediante barandilla de seguridad, de 1 m de altura y formando un cuadrado de 1,20x1,20 m, compuesta por pasamanos de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm, travesaño intermedio de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm y rodapié de tablón de madera de pino de 20x7,2 cm, todo ello sujeto mediante clavos a cuatro montantes de madera de pino de 7x7 cm colocados en sus esquinas e hincados en el terreno. Amortizable en 4 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Hincado de los montantes en el terreno. Colocación del rodapié. Colocación de los travesaños intermedios. Colocación del pasamanos. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	1,000 Ud
1.1.3	Protección frente a la caída de camiones en bordes de excavación, durante los trabajos de descarga directa de hormigón o materiales de relleno, formada por tope compuesto por 2 tabloncillos de madera de pino de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 3 usos. Incluso p/p de elementos de acero para ensamble de tabloncillos y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Hincado de los perfiles en el terreno. Ensamble de tabloncillos. Colocación de los tabloncillos entre perfiles. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	150,000 m
1.1.4	Protección de personas en bordes de excavación mediante barandilla de seguridad de 1 m de altura, formada por pasamanos de barra de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro, travesaño intermedio de barra de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m. Incluso p/p de tapones protectores tipo seta y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Amortizable las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos. Incluye: Hincado de las barras en el terreno. Colocación del rodapié. Colocación de los travesaños intermedios. Colocación del pasamanos. Colocación de tapones protectores. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	400,000 m
1.1.5	Suministro y colocación de lámpara portátil de mano, con cesto protector, mango aislante, cable de 5 m y gancho de sujeción, amortizable en 3 usos. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	3,000 Ud
1.1.6	Suministro y colocación de foco portátil de 500 W de potencia, para exterior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero y cable de 1,5 m, amortizable en 3 usos. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	3,000 Ud
1.1.7	Suministro e instalación de cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 15 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Colocación del armario. Montaje, instalación y comprobación. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	1,000 Ud

1.1.8	Suministro e instalación de toma de tierra independiente para instalación provisional de obra, compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso replanteo, excavación para la arqueta de registro, hincado del electrodo en el terreno, colocación de la arqueta de registro, conexión del electrodo con la línea de enlace mediante grapa abarcón, relleno con tierras de la propia excavación y aditivos para disminuir la resistividad del terreno y conexionado a la red de tierra mediante puente de comprobación. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Excavación. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno de la zona excavada. Conexionado a la red de tierra. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	1,000 Ud
1.1.9	Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos. Incluso p/p de soporte y accesorios de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Incluye: Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	5,000 Ud
1.1.11	Suministro y colocación de puerta para acceso de vehículos de chapa de acero galvanizado, de dos hojas, de 4,0x2,0 m, con lengüetas para candado y herrajes de cierre al suelo, colocada en vallado provisional de solar, sujeta mediante postes del mismo material, anclados al terreno con dados de hormigón HM-20/P/20/I, amortizable en 5 usos. Incluso p/p de excavación, hormigonado de los dados, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Incluye: Excavación. Ejecución de los dados de hormigón. Aplomado y alineado de los postes. Anclaje de los postes en los dados. Colocación y fijación de la puerta. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	1,000 Ud
1.2.- Formación		
1.2.1	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	1,000 Ud
1.2.2	Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1ª. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	10,000 Ud
1.3.- Equipos de protección individual		
1.3.1	Suministro de casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	35,000 Ud
1.3.2	Suministro de sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje (no incluido en este precio), amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	5,000 Ud
1.3.3	Suministro de sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje (no incluido en este precio), amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	1,000 Ud

Anejo XXIII: SEGURIDAD Y SALUD

1.3.4	Suministro de gafas de protección con montura integral, resistentes a polvo grueso, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	15,000 Ud
1.3.5	Suministro de par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	20,000 Ud
1.3.6	Suministro de par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	1,000 Ud
1.3.7	Suministro de par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	2,000 Ud
1.3.8	Suministro de protector de manos para puntero, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	5,000 Ud
1.3.9	Suministro de juego de tapones reutilizables, con cordón, para evitar que se pierdan y mejorar la comodidad, de silicona antialérgica, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	40,000 Ud
1.3.10	Suministro de par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, resistente a la perforación, suela con resaltes, con código de designación SB, amortizable en 2 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	35,000 Ud
1.3.11	Suministro de mono de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, color amarillo, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	35,000 Ud
1.3.12	Suministro de cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	5,000 Ud
1.3.13	Suministro de faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	5,000 Ud
1.3.14	Suministro de par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	10,000 Ud
1.3.15	Suministro de equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una mascarilla, de media máscara, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia media (P2), amortizable en 3 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	20,000 Ud
1.4.- Medicina preventiva y primeros auxilios		
1.4.1	Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas y guantes desechables, instalado en el vestuario. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	2,000 Ud
1.4.2	Suministro de bolsa de hielo, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo para el botiquín de urgencia colocado en la caseta de obra, durante el transcurso de la obra. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	1,000 Ud
1.4.3	Suministro de camilla portátil para evacuaciones, colocada en caseta de obra, (amortizable en 4 usos). Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	1,000 Ud

1.4.4	Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador. Incluso p/p de pérdida de horas de trabajo por parte del trabajador de la empresa, debido al desplazamiento desde el centro de trabajo al Centro Médico (Mutua de Accidentes) para realizar el pertinente reconocimiento médico. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	30,000 Ud
1.5.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar		
1.5.1	Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra, incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m. Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo y trazado de la tubería en planta. Presentación en seco de la tubería y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y 15 kg/cm² de presión máxima con collarín de toma de fundición. Montaje de la instalación y conexión a la red provisional de obra. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Comprobación y posterior desmontaje. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	2,000 Ud
1.5.2	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	2,000 Ud
1.5.3	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	2,000 Ud
1.5.4	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	1,000 Ud
1.5.5	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de dimensiones 6,00x2,30x2,30 m (14,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	1,000 Ud
1.5.6	Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de dimensiones 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	1,000 Ud
1.5.7	Suministro y colocación de 30 taquillas individuales (amortizables en 3 usos), 30 perchas, 6 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), 5 espejos, 5 portarrollos (amortizables en 3 usos), 5 jaboneras (amortizables en 3 usos) en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos, incluso montaje e instalación. Incluye: Colocación y fijación de los elementos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	1,000 Ud

1.5.8	Suministro y colocación de 3 mesas para 10 personas (amortizables en 4 usos), 6 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), 3 hornos microondas (amortizables en 5 usos), nevera (amortizable en 5 usos) y depósito de basura (amortizable en 10 usos) en local o caseta de obra para comedor, incluso montaje e instalación. Incluye: Colocación y fijación de los elementos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	1,000 Ud	
1.5.9	Horas de limpieza y desinfección de la caseta o local provisional en obra, realizadas por peón ordinario de construcción. Incluso p/p de material y elementos de limpieza. Según R.D. 486/1997. Incluye: Trabajos de limpieza. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	6,000 Ud	
1.6.- Señalización provisional de obras			
1.6.1	Suministro, colocación y desmontaje de cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, galga 200, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco, sujeta sobre un soporte existente (no incluido en este precio). Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	150,000 m	
1.6.2	Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con tornillos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	1,000 Ud	
1.6.3	Suministro, colocación y desmontaje de señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	5,000 Ud	
1.6.4	Suministro, colocación y desmontaje de señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	5,000 Ud	
1.6.5	Suministro, colocación y desmontaje de señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	5,000 Ud	
1.6.6	Suministro, colocación y desmontaje de señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	5,000 Ud	
1.6.7	Suministro, colocación y desmontaje de señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	5,000 Ud	
1.6.8	Señalización y delimitación de zonas de riesgo de caída en altura inferior a 2 m en bordes de excavación mediante malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), doblemente reorientada, con tratamiento ultravioleta, color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 2,50 m y separados del borde del talud más de 2 m. Incluso p/p de montaje, tapones protectores tipo seta, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos. Incluye: Hincado de las barras en el terreno. Sujeción de la malla a las barras. Colocación de tapones protectores. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		3.000,000 m

2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1	Ud Protección de hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos clavados en sentido contrario, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 4 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Incluye: Montaje del tablero. Colocación del tablero sobre el hueco. Sujeción del tablero al soporte, inmovilizándolo. Desmontaje del tablero. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	8,82	OCHO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
2	Ud Protección de hueco abierto de pozo de registro durante su proceso de construcción, mediante barandilla de seguridad, de 1 m de altura y formando un cuadrado de 1,20x1,20 m, compuesta por pasamanos de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm, travesaño intermedio de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm y rodapié de tablón de madera de pino de 20x7,2 cm, todo ello sujeto mediante clavos a cuatro montantes de madera de pino de 7x7 cm colocados en sus esquinas e hincados en el terreno. Amortizable en 4 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Hincado de los montantes en el terreno. Colocación del rodapié. Colocación de los travesaños intermedios. Colocación del pasamanos. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	23,84	VEINTITRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3	m Protección frente a la caída de camiones en bordes de excavación, durante los trabajos de descarga directa de hormigón o materiales de relleno, formada por tope compuesto por 2 tabloncillos de madera de pino de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 3 usos. Incluso p/p de elementos de acero para ensamble de tabloncillos y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Hincado de los perfiles en el terreno. Ensamble de tabloncillos. Colocación de los tabloncillos entre perfiles. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	21,63	VEINTIUN EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
4	m Protección de personas en bordes de excavación mediante barandilla de seguridad de 1 m de altura, formada por pasamanos de barra de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro, travesaño intermedio de barra de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m. Incluso p/p de tapones protectores tipo seta y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Amortizable las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos. Incluye: Hincado de las barras en el terreno. Colocación del rodapié. Colocación de los travesaños intermedios. Colocación del pasamanos. Colocación de tapones protectores. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	9,88	NUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS



Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5	m Vallado provisional de solar, de 2,2 m de altura, compuesto por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sujeta mediante puntas de acero a rollizos de madera, de 10 a 12 cm de diámetro y 3,2 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,5 m, amortizables en 5 usos. Incluso malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre la malla electrosoldada y p/p de montaje, malla de acceso, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Incluye: Aplomado y alineado de los soportes. Hincado de los soportes en el terreno. Colocación de la malla electrosoldada. Colocación de la malla. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	15,67	QUINCE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
6	Ud Suministro y colocación de puerta para acceso de vehículos de chapa de acero galvanizado, de dos hojas, de 4,0x2,0 m, con lengüetas para candado y herrajes de cierre al suelo, colocada en vallado provisional de solar, sujeta mediante postes del mismo material, anclados al terreno con dados de hormigón HM-20/P/20/I, amortizable en 5 usos. Incluso p/p de excavación, hormigonado de los dados, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Incluye: Excavación. Ejecución de los dados de hormigón. Aplomado y alineado de los postes. Anclaje de los postes en los dados. Colocación y fijación de la puerta. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	211,86	DOSCIENTOS ONCE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7	Ud Suministro y colocación de lámpara portátil de mano, con cesto protector, mango aislante, cable de 5 m y gancho de sujeción, amortizable en 3 usos. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	5,39	CINCO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8	Ud Suministro y colocación de foco portátil de 500 W de potencia, para exterior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero y cable de 1,5 m, amortizable en 3 usos. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	20,47	VEINTE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9	Ud Suministro e instalación de cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 15 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Colocación del armario. Montaje, instalación y comprobación. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	462,35	CUATROCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
10	Ud Suministro e instalación de toma de tierra independiente para instalación provisional de obra, compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso replanteo, excavación para la arqueta de registro, hincado del electrodo en el terreno, colocación de la arqueta de registro, conexión del electrodo con la línea de enlace mediante grapa abarcón, relleno con tierras de la propia excavación y aditivos para disminuir la resistividad del terreno y conexionado a la red de tierra mediante puente de comprobación. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Excavación. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno de la zona excavada. Conexionado a la red de tierra. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	157,61	CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
11	Ud Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos. Incluso p/p de soporte y accesorios de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Incluye: Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	17,01	DIECISIETE EUROS CON UN CÉNTIMO



Anejo XXIII: SEGURIDAD Y SALUD

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
12	Ud Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2º, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1º. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	116,34	CIENTO DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
13	Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	515,00	QUINIENTOS QUINCE EUROS
14	Ud Suministro de casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	0,24	VEINTICUATRO CÉNTIMOS
15	Ud Suministro de sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje (no incluido en este precio), amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	74,50	SETENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
16	Ud Suministro de sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje (no incluido en este precio), amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	68,85	SESENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
17	Ud Suministro de gafas de protección con montura integral, resistentes a polvo grueso, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	3,69	TRES EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
18	Ud Suministro de par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	3,51	TRES EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
19	Ud Suministro de par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	2,37	DOS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
20	Ud Suministro de par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	3,57	TRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
21	Ud Suministro de protector de manos para puntero, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	0,88	OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
22	Ud Suministro de juego de tapones reutilizables, con cordón, para evitar que se pierdan y mejorar la comodidad, de silicona antialérgica, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	0,09	NUEVE CÉNTIMOS



Anejo XXIII: SEGURIDAD Y SALUD

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
23	Ud Suministro de par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, resistente a la perforación, suela con resaltes, con código de designación SB, amortizable en 2 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	23,29	VEINTITRES EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
24	Ud Suministro de mono de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, color amarillo, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	8,56	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
25	Ud Suministro de cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	2,52	DOS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
26	Ud Suministro de faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	5,01	CINCO EUROS CON UN CÉNTIMO
27	Ud Suministro de par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	3,29	TRES EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
28	Ud Suministro de equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una mascarilla, de media máscara, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia media (P2), amortizable en 3 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	9,02	NUEVE EUROS CON DOS CÉNTIMOS
29	Ud Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas y guantes desechables, instalado en el vestuario. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	103,98	CIENTO TRES EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
30	Ud Suministro de bolsa de hielo, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96º, frasco de tintura de yodo para el botiquín de urgencia colocado en la caseta de obra, durante el transcurso de la obra. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	22,43	VEINTIDOS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
31	Ud Suministro de camilla portátil para evacuaciones, colocada en caseta de obra, (amortizable en 4 usos). Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	37,34	TREINTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
32	Ud Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador. Incluso p/p de pérdida de horas de trabajo por parte del trabajador de la empresa, debido al desplazamiento desde el centro de trabajo al Centro Médico (Mutua de Accidentes) para realizar el pertinente reconocimiento médico. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	107,37	CIENTO SIETE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
33	Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra, incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m. Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo y trazado de la tubería en planta. Presentación en seco de la tubería y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y 15 kg/cm² de presión máxima con collarín de toma de fundición. Montaje de la instalación y conexión a la red provisional de obra. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Comprobación y posterior desmontaje. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	107,66	CIENTO SIETE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS



Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
34	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	168,62	CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
35	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	105,59	CIENTO CINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
36	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	192,59	CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
37	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de dimensiones 6,00x2,30x2,30 m (14,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	118,05	CIENTO DIECIOCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
38	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de dimensiones 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	129,44	CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
39	Ud Horas de limpieza y desinfección de la caseta o local provisional en obra, realizadas por peón ordinario de construcción. Incluso p/p de material y elementos de limpieza. Según R.D. 486/1997. Incluye: Trabajos de limpieza. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	12,36	DOCE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
40	Ud Suministro y colocación de 30 taquillas individuales (amortizables en 3 usos), 30 perchas, 6 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), 5 espejos, 5 portarrollos (amortizables en 3 usos), 5 jaboneras (amortizables en 3 usos) en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos, incluso montaje e instalación. Incluye: Colocación y fijación de los elementos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	1.536,77	MIL QUINIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
41	Ud Suministro y colocación de 3 mesas para 10 personas (amortizables en 4 usos), 6 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), 3 hornos microondas (amortizables en 5 usos), nevera (amortizable en 5 usos) y depósito de basura (amortizable en 10 usos) en local o caseta de obra para comedor, incluso montaje e instalación. Incluye: Colocación y fijación de los elementos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	656,73	SEISCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
42	m Suministro, colocación y desmontaje de cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, galga 200, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco, sujeta sobre un soporte existente (no incluido en este precio). Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	1,09	UN EURO CON NUEVE CÉNTIMOS
43	m Señalización y delimitación de zonas de riesgo de caída en altura inferior a 2 m en bordes de excavación mediante malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), doblemente reorientada, con tratamiento ultravioleta, color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 2,50 m y separados del borde del talud más de 2 m. Incluso p/p de montaje, tapones protectores tipo seta, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos. Incluye: Hincado de las barras en el terreno. Sujeción de la malla a las barras. Colocación de tapones protectores. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	4,39	CUATRO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
44	Ud Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con tornillos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	7,08	SIETE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
45	Ud Suministro, colocación y desmontaje de señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	3,46	TRES EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
46	Ud Suministro, colocación y desmontaje de señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	3,46	TRES EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
47	Ud Suministro, colocación y desmontaje de señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	3,46	TRES EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
48	Ud Suministro, colocación y desmontaje de señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	3,83	TRES EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
49	Ud Suministro, colocación y desmontaje de señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	3,83	TRES EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1	Ud de Protección de hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos clavados en sentido contrario, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 4 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Incluye: Montaje del tablero. Colocación del tablero sobre el hueco. Sujeción del tablero al soporte, inmovilizándolo. Desmontaje del tablero. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	4,73 3,66 0,17 0,26	8,82
2	Ud de Protección de hueco abierto de pozo de registro durante su proceso de construcción, mediante barandilla de seguridad, de 1 m de altura y formando un cuadrado de 1,20x1,20 m, compuesta por pasamanos de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm, travesaño intermedio de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm y rodapié de tablón de madera de pino de 20x7,2 cm, todo ello sujeto mediante clavos a cuatro montantes de madera de pino de 7x7 cm colocados en sus esquinas e hincados en el terreno. Amortizable en 4 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Hincado de los montantes en el terreno. Colocación del rodapié. Colocación de los travesaños intermedios. Colocación del pasamanos. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	4,53 18,17 0,45 0,69	23,84
3	m de Protección frente a la caída de camiones en bordes de excavación, durante los trabajos de descarga directa de hormigón o materiales de relleno, formada por tope compuesto por 2 tabloncillos de madera de pino de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 3 usos. Incluso p/p de elementos de acero para ensamble de tabloncillos y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Hincado de los perfiles en el terreno. Ensamble de tabloncillos. Colocación de los tabloncillos entre perfiles. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	3,00 17,59 0,41 0,63	21,63

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4	m de Protección de personas en bordes de excavación mediante barandilla de seguridad de 1 m de altura, formada por pasamanos de barra de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro, travesaño intermedio de barra de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m. Incluso p/p de tapones protectores tipo seta y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Amortizable las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos. Incluye: Hincado de las barras en el terreno. Colocación del rodapié. Colocación de los travesaños intermedios. Colocación del pasamanos. Colocación de tapones protectores. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	6,03 3,37 0,19 0,29	9,88
5	m de Vallado provisional de solar, de 2,2 m de altura, compuesto por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sujeta mediante puntas de acero a rollizos de madera, de 10 a 12 cm de diámetro y 3,2 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,5 m, amortizables en 5 usos. Incluso malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre la malla electrosoldada y p/p de montaje, malla de acceso, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Incluye: Aplomado y alineado de los soportes. Hincado de los soportes en el terreno. Colocación de la malla electrosoldada. Colocación de la malla. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	4,44 10,47 0,30 0,46	15,67
6	Ud de Suministro y colocación de puerta para acceso de vehículos de chapa de acero galvanizado, de dos hojas, de 4,0x2,0 m, con lengüetas para candado y herrajes de cierre al suelo, colocada en vallado provisional de solar, sujeta mediante postes del mismo material, anclados al terreno con dados de hormigón HM-20/P/20/I, amortizable en 5 usos. Incluso p/p de excavación, hormigonado de los dados, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Incluye: Excavación. Ejecución de los dados de hormigón. Aplomado y alineado de los postes. Anclaje de los postes en los dados. Colocación y fijación de la puerta. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	15,07 186,59 4,03 6,17	211,86

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7	Ud de Suministro y colocación de lámpara portátil de mano, con cesto protector, mango aislante, cable de 5 m y gancho de sujeción, amortizable en 3 usos. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	1,50 3,63 0,10 0,16	5,39
8	Ud de Suministro y colocación de foco portátil de 500 W de potencia, para exterior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero y cable de 1,5 m, amortizable en 3 usos. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	1,50 17,98 0,39 0,60	20,47
9	Ud de Suministro e instalación de cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 15 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Colocación del armario. Montaje, instalación y comprobación. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	31,47 408,61 8,80 13,47	462,35
10	Ud de Suministro e instalación de toma de tierra independiente para instalación provisional de obra, compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso replanteo, excavación para la arqueta de registro, hincado del electrodo en el terreno, colocación de la arqueta de registro, conexión del electrodo con la línea de enlace mediante grapa abarcón, relleno con tierras de la propia excavación y aditivos para disminuir la resistividad del terreno y conexionado a la red de tierra mediante puente de comprobación. Totalmente montada, conexcionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Excavación. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno de la zona excavada. Conexionado a la red de tierra. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	7,88 0,11 142,03 3,00 4,59	157,61

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
11	Ud de Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos. Incluso p/p de soporte y accesorios de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Incluye: Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Mano de obra 1,42 Materiales 14,77 Medios auxiliares 0,32 3 % Costes indirectos 0,50	17,01
12	Ud de Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1ª. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Materiales 110,74 Medios auxiliares 2,21 3 % Costes indirectos 3,39	116,34
13	Ud de Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Sin descomposición 500,00 3 % Costes indirectos 15,00	515,00
14	Ud de Suministro de casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Materiales 0,23 3 % Costes indirectos 0,01	0,24
15	Ud de Suministro de sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje (no incluido en este precio), amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Materiales 70,91 Medios auxiliares 1,42 3 % Costes indirectos 2,17	74,50

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
16	Ud de Suministro de sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje (no incluido en este precio), amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Materiales 65,53 Medios auxiliares 1,31 3 % Costes indirectos 2,01	68,85
17	Ud de Suministro de gafas de protección con montura integral, resistentes a polvo grueso, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Materiales 3,51 Medios auxiliares 0,07 3 % Costes indirectos 0,11	3,69
18	Ud de Suministro de par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Materiales 3,34 Medios auxiliares 0,07 3 % Costes indirectos 0,10	3,51
19	Ud de Suministro de par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Materiales 2,25 Medios auxiliares 0,05 3 % Costes indirectos 0,07	2,37
20	Ud de Suministro de par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Materiales 3,40 Medios auxiliares 0,07 3 % Costes indirectos 0,10	3,57
21	Ud de Suministro de protector de manos para puntero, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Materiales 0,83 Medios auxiliares 0,02 3 % Costes indirectos 0,03	0,88

Anejo XXIII: SEGURIDAD Y SALUD

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
22	Ud de Suministro de juego de tapones reutilizables, con cordón, para evitar que se pierdan y mejorar la comodidad, de silicona antialérgica, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Materiales	0,09	0,09
23	Ud de Suministro de par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, resistente a la perforación, suela con resaltes, con código de designación SB, amortizable en 2 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	22,17 0,44 0,68	23,29
24	Ud de Suministro de mono de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, color amarillo, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	8,15 0,16 0,25	8,56
25	Ud de Suministro de cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	2,40 0,05 0,07	2,52
26	Ud de Suministro de faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	4,76 0,10 0,15	5,01
27	Ud de Suministro de par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	3,13 0,06 0,10	3,29
28	Ud de Suministro de equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una mascarilla, de media máscara, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia media (P2), amortizable en 3 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	8,59 0,17 0,26	9,02

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
29	Ud de Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas y guantes desechables, instalado en el vestuario. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	2,81 96,16 1,98 3,03	103,98
30	Ud de Suministro de bolsa de hielo, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo para el botiquín de urgencia colocado en la caseta de obra, durante el transcurso de la obra. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	21,35 0,43 0,65	22,43
31	Ud de Suministro de camilla portátil para evacuaciones, colocada en caseta de obra, (amortizable en 4 usos). Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	35,54 0,71 1,09	37,34
32	Ud de Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador. Incluso p/p de pérdida de horas de trabajo por parte del trabajador de la empresa, debido al desplazamiento desde el centro de trabajo al Centro Médico (Mutua de Accidentes) para realizar el pertinente reconocimiento médico. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	102,20 2,04 3,13	107,37
33	Ud de Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra, incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m. Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo y trazado de la tubería en planta. Presentación en seco de la tubería y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y 15 kg/cm² de presión máxima con collarín de toma de fundición. Montaje de la instalación y conexión a la red provisional de obra. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Comprobación y posterior desmontaje. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	102,47 2,05 3,14	107,66



Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
34	Ud de Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	Materiales	160,50	
	Medios auxiliares	3,21	
	3 % Costes indirectos	4,91	
			168,62
35	Ud de Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	Materiales	100,50	
	Medios auxiliares	2,01	
	3 % Costes indirectos	3,08	
			105,59
36	Ud de Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	Materiales	183,31	
	Medios auxiliares	3,67	
	3 % Costes indirectos	5,61	
			192,59
37	Ud de Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de dimensiones 6,00x2,30x2,30 m (14,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	Materiales	112,36	
	Medios auxiliares	2,25	
	3 % Costes indirectos	3,44	
			118,05

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
38	Ud de Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de dimensiones 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	Materiales	123,21	
	Medios auxiliares	2,46	
	3 % Costes indirectos	3,77	
			129,44
39	Ud de Horas de limpieza y desinfección de la caseta o local provisional en obra, realizadas por peón ordinario de construcción. Incluso p/p de material y elementos de limpieza. Según R.D. 486/1997. Incluye: Trabajos de limpieza. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	Sin descomposición	12,00	
	3 % Costes indirectos	0,36	
			12,36
40	Ud de Suministro y colocación de 30 taquillas individuales (amortizables en 3 usos), 30 perchas, 6 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), 5 espejos, 5 portarrollos (amortizables en 3 usos), 5 jaboneras (amortizables en 3 usos) en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos, incluso montaje e instalación. Incluye: Colocación y fijación de los elementos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	Mano de obra	107,22	
	Materiales	1.355,53	
	Medios auxiliares	29,26	
	3 % Costes indirectos	44,76	
			1.536,77
41	Ud de Suministro y colocación de 3 mesas para 10 personas (amortizables en 4 usos), 6 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), 3 hornos microondas (amortizables en 5 usos), nevera (amortizable en 5 usos) y depósito de basura (amortizable en 10 usos) en local o caseta de obra para comedor, incluso montaje e instalación. Incluye: Colocación y fijación de los elementos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	Mano de obra	23,28	
	Materiales	601,82	
	Medios auxiliares	12,50	
	3 % Costes indirectos	19,13	
			656,73
42	m de Suministro, colocación y desmontaje de cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, galga 200, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco, sujeta sobre un soporte existente (no incluido en este precio). Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	Mano de obra	0,93	
	Materiales	0,11	
	Medios auxiliares	0,02	
	3 % Costes indirectos	0,03	
			1,09

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
43	m de Señalización y delimitación de zonas de riesgo de caída en altura inferior a 2 m en bordes de excavación mediante malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), doblemente reorientada, con tratamiento ultravioleta, color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 2,50 m y separados del borde del talud más de 2 m. Incluso p/p de montaje, tapones protectores tipo seta, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos. Incluye: Hincado de las barras en el terreno. Sujeción de la malla a las barras. Colocación de tapones protectores. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	Mano de obra	2,86	
	Materiales	1,32	
	Medios auxiliares	0,08	
	3 % Costes indirectos	0,13	
			4,39
44	Ud de Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con tornillos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	Mano de obra	2,86	
	Materiales	3,88	
	Medios auxiliares	0,13	
	3 % Costes indirectos	0,21	
			7,08
45	Ud de Suministro, colocación y desmontaje de señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	Mano de obra	2,15	
	Materiales	1,14	
	Medios auxiliares	0,07	
	3 % Costes indirectos	0,10	
			3,46
46	Ud de Suministro, colocación y desmontaje de señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	Mano de obra	2,15	
	Materiales	1,14	
	Medios auxiliares	0,07	
	3 % Costes indirectos	0,10	
			3,46

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
47	Ud de Suministro, colocación y desmontaje de señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	Mano de obra	2,15	
	Materiales	1,14	
	Medios auxiliares	0,07	
	3 % Costes indirectos	0,10	
			3,46
48	Ud de Suministro, colocación y desmontaje de señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	Mano de obra	2,15	
	Materiales	1,50	
	Medios auxiliares	0,07	
	3 % Costes indirectos	0,11	
			3,83
49	Ud de Suministro, colocación y desmontaje de señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	Mano de obra	2,15	
	Materiales	1,50	
	Medios auxiliares	0,07	
	3 % Costes indirectos	0,11	
			3,83

Anejo XXIII: SEGURIDAD Y SALUD

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
1.1.7 YCS020	Ud	Suministro e instalación de cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 15 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Colocación del armario. Montaje, instalación y comprobación. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
Código	Cantidad	Ud	Descripción		
mt50spe020c	0,250	Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra para una pot...		
mo002	0,984	h	Oficial 1ª electricista.		
mo100	0,984	h	Ayudante electricista.		
%	2,000	%	Medios auxiliares		
			1,000 Ud		
1.1.8 YCS030	Ud	Suministro e instalación de toma de tierra independiente para instalación provisional de obra, compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso replanteo, excavación para la arqueta de registro, hincado del electrodo en el terreno, colocación de la arqueta de registro, conexión del electrodo con la línea de enlace mediante grapa abarcón, relleno con tierras de la propia excavación y aditivos para disminuir la resistividad del terreno y conexionado a la red de tierra mediante puente de comprobación. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Excavación. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno de la zona excavada. Conexionado a la red de tierra. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
Código	Cantidad	Ud	Descripción		
mt35tte010b	1,000	Ud	Electrodo para red de toma de tierra cobreado co...		
mt35ttc010b	0,250	m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².		
mt35tta040	1,000	Ud	Grapa abarcón para conexión de pica.		
mt35tta010	1,000	Ud	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 3...		
mt35tta030	1,000	Ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de l...		
mt01art020a	0,018	m³	Tierra de la propia excavación.		
mt35tta060	0,333	Ud	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora d...		
mt35www020	1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tie...		
mq01ret020b	0,003	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.		
mo002	0,246	h	Oficial 1ª electricista.		
mo100	0,246	h	Ayudante electricista.		
mo111	0,001	h	Peón ordinario construcción.		
%	2,000	%	Medios auxiliares		
			1,000 Ud		
1.1.9 YCU010	Ud	Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos. Incluso p/p de soporte y accesorios de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Incluye: Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
Código	Cantidad	Ud	Descripción		
mt41ixi010a	0,333	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente ...		

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
	mo111 %	0,098 h 2,000 %	Peón ordinario construcción. Medios auxiliares		5,000 Ud
1.1.11 YCR026	Ud	Suministro y colocación de puerta para acceso de vehículos de chapa de acero galvanizado, de dos hojas, de 4,0x2,0 m, con lengüetas para candado y herrajes de cierre al suelo, colocada en vallado provisional de solar, sujeta mediante postes del mismo material, anclados al terreno con dados de hormigón HM-20/P/20/I, amortizable en 5 usos. Incluso p/p de excavación, hormigonado de los dados, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Incluye: Excavación. Ejecución de los dados de hormigón. Aplomado y alineado de los postes. Anclaje de los postes en los dados. Colocación y fijación de la puerta. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
	Código	Cantidad	Ud	Descripción	
	mt50spv011h	0,200	Ud	Puerta para acceso de vehículos de chapa de ace...	
	mt10hmf010Mp	0,250	m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	
	mo019	0,492	h	Oficial 1ª construcción.	
	mo111	0,492	h	Peón ordinario construcción.	
	%	2,000	%	Medios auxiliares	1,000 Ud
1.2 Formación					
1.2.1 YFX010	Ud	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
1,000 Ud					
1.2.2 YFF010	Ud	Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1ª. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
	Código	Cantidad	Ud	Descripción	
	mt50mas010	1,000	Ud	Coste de la reunión del Comité de Seguridad y Sa...	
	%	2,000	%	Medios auxiliares	10,000 Ud
1.3 Equipos de protección individual					
1.3.1 YIC010	Ud	Suministro de casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
	Código	Cantidad	Ud	Descripción	
	mt50epc020lj	0,100	Ud	Casco de protección, EPI de categoría II, según E...	35,000 Ud



Anejo XXIII: SEGURIDAD Y SALUD

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total																												
1.3.2 YID010	Ud	Suministro de sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje (no incluido en este precio), amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.																															
<table><tr><th>Código</th><th>Cantidad</th><th>Ud</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>mt50epd010d</td><td>0,250</td><td>Ud</td><td>Conector básico (clase B), EPI de categoría III, s...</td></tr><tr><td>mt50epd011d</td><td>0,250</td><td>Ud</td><td>Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de a...</td></tr><tr><td>mt50epd012ad</td><td>0,250</td><td>Ud</td><td>Cuerda de fibra como elemento de amarre, de lon...</td></tr><tr><td>mt50epd013d</td><td>0,250</td><td>Ud</td><td>Absorbedor de energía, EPI de categoría III, segú...</td></tr><tr><td>mt50epd014d</td><td>0,250</td><td>Ud</td><td>Arnés anticaídas, con un punto de amarre, EPI de...</td></tr><tr><td>%</td><td>2,000</td><td>%</td><td>Medios auxiliares</td></tr></table>						Código	Cantidad	Ud	Descripción	mt50epd010d	0,250	Ud	Conector básico (clase B), EPI de categoría III, s...	mt50epd011d	0,250	Ud	Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de a...	mt50epd012ad	0,250	Ud	Cuerda de fibra como elemento de amarre, de lon...	mt50epd013d	0,250	Ud	Absorbedor de energía, EPI de categoría III, segú...	mt50epd014d	0,250	Ud	Arnés anticaídas, con un punto de amarre, EPI de...	%	2,000	%	Medios auxiliares
Código	Cantidad	Ud	Descripción																														
mt50epd010d	0,250	Ud	Conector básico (clase B), EPI de categoría III, s...																														
mt50epd011d	0,250	Ud	Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de a...																														
mt50epd012ad	0,250	Ud	Cuerda de fibra como elemento de amarre, de lon...																														
mt50epd013d	0,250	Ud	Absorbedor de energía, EPI de categoría III, segú...																														
mt50epd014d	0,250	Ud	Arnés anticaídas, con un punto de amarre, EPI de...																														
%	2,000	%	Medios auxiliares																														
5,000 Ud																																	
1.3.3 YID020	Ud	Suministro de sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje (no incluido en este precio), amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.																															
<table><tr><th>Código</th><th>Cantidad</th><th>Ud</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>mt50epd010d</td><td>0,250</td><td>Ud</td><td>Conector básico (clase B), EPI de categoría III, s...</td></tr><tr><td>mt50epd012ad</td><td>0,250</td><td>Ud</td><td>Cuerda de fibra como elemento de amarre, de lon...</td></tr><tr><td>mt50epd013d</td><td>0,250</td><td>Ud</td><td>Absorbedor de energía, EPI de categoría III, segú...</td></tr><tr><td>mt50epd015d</td><td>0,250</td><td>Ud</td><td>Arnés de asiento, EPI de categoría III, según UN...</td></tr><tr><td>%</td><td>2,000</td><td>%</td><td>Medios auxiliares</td></tr></table>						Código	Cantidad	Ud	Descripción	mt50epd010d	0,250	Ud	Conector básico (clase B), EPI de categoría III, s...	mt50epd012ad	0,250	Ud	Cuerda de fibra como elemento de amarre, de lon...	mt50epd013d	0,250	Ud	Absorbedor de energía, EPI de categoría III, segú...	mt50epd015d	0,250	Ud	Arnés de asiento, EPI de categoría III, según UN...	%	2,000	%	Medios auxiliares				
Código	Cantidad	Ud	Descripción																														
mt50epd010d	0,250	Ud	Conector básico (clase B), EPI de categoría III, s...																														
mt50epd012ad	0,250	Ud	Cuerda de fibra como elemento de amarre, de lon...																														
mt50epd013d	0,250	Ud	Absorbedor de energía, EPI de categoría III, segú...																														
mt50epd015d	0,250	Ud	Arnés de asiento, EPI de categoría III, según UN...																														
%	2,000	%	Medios auxiliares																														
1,000 Ud																																	
1.3.4 YIJ010	Ud	Suministro de gafas de protección con montura integral, resistentes a polvo grueso, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.																															
<table><tr><th>Código</th><th>Cantidad</th><th>Ud</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>mt50epj010cfe</td><td>0,200</td><td>Ud</td><td>Gafas de protección con montura integral, resiste...</td></tr><tr><td>%</td><td>2,000</td><td>%</td><td>Medios auxiliares</td></tr></table>						Código	Cantidad	Ud	Descripción	mt50epj010cfe	0,200	Ud	Gafas de protección con montura integral, resiste...	%	2,000	%	Medios auxiliares																
Código	Cantidad	Ud	Descripción																														
mt50epj010cfe	0,200	Ud	Gafas de protección con montura integral, resiste...																														
%	2,000	%	Medios auxiliares																														
15,000 Ud																																	
1.3.5 YIM010	Ud	Suministro de par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.																															
<table><tr><th>Código</th><th>Cantidad</th><th>Ud</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>mt50epm010cd</td><td>0,250</td><td>Ud</td><td>Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de...</td></tr><tr><td>%</td><td>2,000</td><td>%</td><td>Medios auxiliares</td></tr></table>						Código	Cantidad	Ud	Descripción	mt50epm010cd	0,250	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de...	%	2,000	%	Medios auxiliares																
Código	Cantidad	Ud	Descripción																														
mt50epm010cd	0,250	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de...																														
%	2,000	%	Medios auxiliares																														

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total												
			20,000 Ud														
1.3.6 YIM030	Ud	Suministro de par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.															
			1,000 Ud														
<table><tr><th>Código</th><th>Cantidad</th><th>Ud</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>mt50epm030d</td><td>0,250</td><td>Ud</td><td>Par de manguitos al hombro de serraje grado A p...</td></tr><tr><td>%</td><td>2,000</td><td>%</td><td>Medios auxiliares</td></tr></table>						Código	Cantidad	Ud	Descripción	mt50epm030d	0,250	Ud	Par de manguitos al hombro de serraje grado A p...	%	2,000	%	Medios auxiliares
Código	Cantidad	Ud	Descripción														
mt50epm030d	0,250	Ud	Par de manguitos al hombro de serraje grado A p...														
%	2,000	%	Medios auxiliares														
1,000 Ud																	
1.3.7 YIM010b	Ud	Suministro de par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.															
<table><tr><th>Código</th><th>Cantidad</th><th>Ud</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>mt50epm010rd</td><td>0,250</td><td>Ud</td><td>Par de guantes para soldadores, EPI de categoría...</td></tr><tr><td>%</td><td>2,000</td><td>%</td><td>Medios auxiliares</td></tr></table>						Código	Cantidad	Ud	Descripción	mt50epm010rd	0,250	Ud	Par de guantes para soldadores, EPI de categoría...	%	2,000	%	Medios auxiliares
Código	Cantidad	Ud	Descripción														
mt50epm010rd	0,250	Ud	Par de guantes para soldadores, EPI de categoría...														
%	2,000	%	Medios auxiliares														
2,000 Ud																	
1.3.8 YIM040	Ud	Suministro de protector de manos para puntero, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.															
<table><tr><th>Código</th><th>Cantidad</th><th>Ud</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>mt50epm070d</td><td>0,250</td><td>Ud</td><td>Protector de manos para puntero, EPI de categorí...</td></tr><tr><td>%</td><td>2,000</td><td>%</td><td>Medios auxiliares</td></tr></table>						Código	Cantidad	Ud	Descripción	mt50epm070d	0,250	Ud	Protector de manos para puntero, EPI de categorí...	%	2,000	%	Medios auxiliares
Código	Cantidad	Ud	Descripción														
mt50epm070d	0,250	Ud	Protector de manos para puntero, EPI de categorí...														
%	2,000	%	Medios auxiliares														
5,000 Ud																	
1.3.9 YIO020	Ud	Suministro de juego de tapones reutilizables, con cordón, para evitar que se pierdan y mejorar la comodidad, de silicona antialérgica, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.															
<table><tr><th>Código</th><th>Cantidad</th><th>Ud</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>mt50epo020gj</td><td>0,100</td><td>Ud</td><td>Juego de tapones reutilizables, con cordón, con a...</td></tr></table>						Código	Cantidad	Ud	Descripción	mt50epo020gj	0,100	Ud	Juego de tapones reutilizables, con cordón, con a...				
Código	Cantidad	Ud	Descripción														
mt50epo020gj	0,100	Ud	Juego de tapones reutilizables, con cordón, con a...														
40,000 Ud																	
1.3.10 YIP010	Ud	Suministro de par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, resistente a la perforación, suela con resaltes, con código de designación SB, amortizable en 2 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.															
<table><tr><th>Código</th><th>Cantidad</th><th>Ud</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>mt50epp010pgb</td><td>0,500</td><td>Ud</td><td>Par de botas de media caña de seguridad, con pu...</td></tr><tr><td>%</td><td>2,000</td><td>%</td><td>Medios auxiliares</td></tr></table>						Código	Cantidad	Ud	Descripción	mt50epp010pgb	0,500	Ud	Par de botas de media caña de seguridad, con pu...	%	2,000	%	Medios auxiliares
Código	Cantidad	Ud	Descripción														
mt50epp010pgb	0,500	Ud	Par de botas de media caña de seguridad, con pu...														
%	2,000	%	Medios auxiliares														
35,000 Ud																	
1.3.11 YIU030	Ud	Suministro de mono de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, color amarillo, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.															
<table><tr><th>Código</th><th>Cantidad</th><th>Ud</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>mt50epu030aae</td><td>0,200</td><td>Ud</td><td>Mono de alta visibilidad, de material fluorescente, ...</td></tr><tr><td>%</td><td>2,000</td><td>%</td><td>Medios auxiliares</td></tr></table>						Código	Cantidad	Ud	Descripción	mt50epu030aae	0,200	Ud	Mono de alta visibilidad, de material fluorescente, ...	%	2,000	%	Medios auxiliares
Código	Cantidad	Ud	Descripción														
mt50epu030aae	0,200	Ud	Mono de alta visibilidad, de material fluorescente, ...														
%	2,000	%	Medios auxiliares														
35,000 Ud																	



Anejo XXIII: SEGURIDAD Y SALUD

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
20,000 Ud					
1.3.6 YIM030	Ud	Suministro de par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
<i>Código</i>		<i>Cantidad Ud Descripción</i>			
mt50epm030d		0,250 Ud Par de manguitos al hombro de serraje grado A p...			
%		2,000 % Medios auxiliares			
1,000 Ud					
1.3.7 YIM010b	Ud	Suministro de par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
<i>Código</i>		<i>Cantidad Ud Descripción</i>			
mt50epm010rd		0,250 Ud Par de guantes para soldadores, EPI de categoría...			
%		2,000 % Medios auxiliares			
2,000 Ud					
1.3.8 YIM040	Ud	Suministro de protector de manos para puntero, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
<i>Código</i>		<i>Cantidad Ud Descripción</i>			
mt50epm070d		0,250 Ud Protector de manos para puntero, EPI de categorí...			
%		2,000 % Medios auxiliares			
5,000 Ud					
1.3.9 YIO020	Ud	Suministro de juego de tapones reutilizables, con cordón, para evitar que se pierdan y mejorar la comodidad, de silicona antialérgica, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
<i>Código</i>		<i>Cantidad Ud Descripción</i>			
mt50epo020gj		0,100 Ud Juego de tapones reutilizables, con cordón, con a...			
40,000 Ud					
1.3.10 YIP010	Ud	Suministro de par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, resistente a la perforación, suela con resaltes, con código de designación SB, amortizable en 2 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
<i>Código</i>		<i>Cantidad Ud Descripción</i>			
mt50epp010pgb		0,500 Ud Par de botas de media caña de seguridad, con pu...			
%		2,000 % Medios auxiliares			
35,000 Ud					
1.3.11 YIU030	Ud	Suministro de mono de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, color amarillo, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
<i>Código</i>		<i>Cantidad Ud Descripción</i>			
mt50epu030aae		0,200 Ud Mono de alta visibilidad, de material fluorescente, ...			
%		2,000 % Medios auxiliares			
35,000 Ud					

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
20,000 Ud					
1.3.12 YIU040	Ud	Suministro de cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
<i>Código</i>		<i>Cantidad Ud Descripción</i>			
mt50epu040j		0,100 Ud Bolsa portaherramientas, EPI de categoría II, seg...			
%		2,000 % Medios auxiliares			
5,000 Ud					
1.3.13 YIU050	Ud	Suministro de faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
<i>Código</i>		<i>Cantidad Ud Descripción</i>			
mt50epu050d		0,250 Ud Faja de protección lumbar con amplio soporte ab...			
%		2,000 % Medios auxiliares			
5,000 Ud					
1.3.14 YIU060	Ud	Suministro de par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
<i>Código</i>		<i>Cantidad Ud Descripción</i>			
mt50epu060d		0,250 Ud Par de rodilleras con la parte delantera elástica y ...			
%		2,000 % Medios auxiliares			
10,000 Ud					
1.3.15 YIV010	Ud	Suministro de equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una mascarilla, de media máscara, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia media (P2), amortizable en 3 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
<i>Código</i>		<i>Cantidad Ud Descripción</i>			
mt50epv010pc		0,330 Ud Mascarilla, de media máscara, EPI de categoría II...			
mt50epv011bG		0,330 Ud Filtro contra partículas, de eficacia media (P2), E...			
%		2,000 % Medios auxiliares			
20,000 Ud					
1.4 Medicina preventiva y primeros auxilios					
1.4.1 YMM010	Ud	Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas y guantes desechables, instalado en el vestuario. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
<i>Código</i>		<i>Cantidad Ud Descripción</i>			
mt50eca010		1,000 Ud Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y ...			
mo111		0,193 h Peón ordinario construcción.			
%		2,000 % Medios auxiliares			
2,000 Ud					

Anejo XXIII: SEGURIDAD Y SALUD

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total																																																
1.4.2 YMM011	Ud	Suministro de bolsa de hielo, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo para el botiquín de urgencia colocado en la caseta de obra, durante el transcurso de la obra. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.																																																			
<table><tr><th>Código</th><th>Cantidad</th><th>Ud</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>mt50eca011b</td><td>1,000</td><td>Ud</td><td>Bolsa para hielo, de 250 cm³, para reposición de ...</td></tr><tr><td>mt50eca011e</td><td>1,000</td><td>Ud</td><td>Apósitos adhesivos, en caja de 120 unidades, par...</td></tr><tr><td>mt50eca011f</td><td>1,000</td><td>Ud</td><td>Algodón hidrófilo, en paquete de 100 g, para repo...</td></tr><tr><td>mt50eca011g</td><td>1,000</td><td>Ud</td><td>Esparadrapo, en rollo de 5 cm de ancho y 5 m de ...</td></tr><tr><td>mt50eca011i</td><td>1,000</td><td>Ud</td><td>Analgésico de ácido acetilsalicílico, en caja de 20 ...</td></tr><tr><td>mt50eca011j</td><td>1,000</td><td>Ud</td><td>Analgésico de paracetamol, en caja de 20 compr...</td></tr><tr><td>mt50eca011l</td><td>1,000</td><td>Ud</td><td>Botella de agua oxigenada, de 250 cm³, para repo...</td></tr><tr><td>mt50eca011m</td><td>1,000</td><td>Ud</td><td>Botella de alcohol de 96°, de 250 cm³, para reposi...</td></tr><tr><td>mt50eca011n</td><td>1,000</td><td>Ud</td><td>Frasco de tintura de yodo, de 100 cm³, para repo...</td></tr><tr><td>%</td><td>2,000</td><td>%</td><td>Medios auxiliares</td></tr><tr><td colspan="3"></td><td>1,000 Ud</td></tr></table>						Código	Cantidad	Ud	Descripción	mt50eca011b	1,000	Ud	Bolsa para hielo, de 250 cm³, para reposición de ...	mt50eca011e	1,000	Ud	Apósitos adhesivos, en caja de 120 unidades, par...	mt50eca011f	1,000	Ud	Algodón hidrófilo, en paquete de 100 g, para repo...	mt50eca011g	1,000	Ud	Esparadrapo, en rollo de 5 cm de ancho y 5 m de ...	mt50eca011i	1,000	Ud	Analgésico de ácido acetilsalicílico, en caja de 20 ...	mt50eca011j	1,000	Ud	Analgésico de paracetamol, en caja de 20 compr...	mt50eca011l	1,000	Ud	Botella de agua oxigenada, de 250 cm³, para repo...	mt50eca011m	1,000	Ud	Botella de alcohol de 96°, de 250 cm³, para reposi...	mt50eca011n	1,000	Ud	Frasco de tintura de yodo, de 100 cm³, para repo...	%	2,000	%	Medios auxiliares				1,000 Ud
Código	Cantidad	Ud	Descripción																																																		
mt50eca011b	1,000	Ud	Bolsa para hielo, de 250 cm³, para reposición de ...																																																		
mt50eca011e	1,000	Ud	Apósitos adhesivos, en caja de 120 unidades, par...																																																		
mt50eca011f	1,000	Ud	Algodón hidrófilo, en paquete de 100 g, para repo...																																																		
mt50eca011g	1,000	Ud	Esparadrapo, en rollo de 5 cm de ancho y 5 m de ...																																																		
mt50eca011i	1,000	Ud	Analgésico de ácido acetilsalicílico, en caja de 20 ...																																																		
mt50eca011j	1,000	Ud	Analgésico de paracetamol, en caja de 20 compr...																																																		
mt50eca011l	1,000	Ud	Botella de agua oxigenada, de 250 cm³, para repo...																																																		
mt50eca011m	1,000	Ud	Botella de alcohol de 96°, de 250 cm³, para reposi...																																																		
mt50eca011n	1,000	Ud	Frasco de tintura de yodo, de 100 cm³, para repo...																																																		
%	2,000	%	Medios auxiliares																																																		
			1,000 Ud																																																		
1.4.3 YMM020	Ud	Suministro de camilla portátil para evacuaciones, colocada en caseta de obra, (amortizable en 4 usos). Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.																																																			
<table><tr><th>Código</th><th>Cantidad</th><th>Ud</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>mt50eca020</td><td>0,250</td><td>Ud</td><td>Camilla portátil para evacuaciones.</td></tr><tr><td>%</td><td>2,000</td><td>%</td><td>Medios auxiliares</td></tr><tr><td colspan="3"></td><td>1,000 Ud</td></tr></table>						Código	Cantidad	Ud	Descripción	mt50eca020	0,250	Ud	Camilla portátil para evacuaciones.	%	2,000	%	Medios auxiliares				1,000 Ud																																
Código	Cantidad	Ud	Descripción																																																		
mt50eca020	0,250	Ud	Camilla portátil para evacuaciones.																																																		
%	2,000	%	Medios auxiliares																																																		
			1,000 Ud																																																		
1.4.4 YMR010	Ud	Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador. Incluso p/p de pérdida de horas de trabajo por parte del trabajador de la empresa, debido al desplazamiento desde el centro de trabajo al Centro Médico (Mutua de Accidentes) para realizar el pertinente reconocimiento médico. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.																																																			
<table><tr><th>Código</th><th>Cantidad</th><th>Ud</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>mt50man010</td><td>1,000</td><td>Ud</td><td>Reconocimiento médico obligatorio anual al trabaj...</td></tr><tr><td>%</td><td>2,000</td><td>%</td><td>Medios auxiliares</td></tr><tr><td colspan="3"></td><td>30,000 Ud</td></tr></table>						Código	Cantidad	Ud	Descripción	mt50man010	1,000	Ud	Reconocimiento médico obligatorio anual al trabaj...	%	2,000	%	Medios auxiliares				30,000 Ud																																
Código	Cantidad	Ud	Descripción																																																		
mt50man010	1,000	Ud	Reconocimiento médico obligatorio anual al trabaj...																																																		
%	2,000	%	Medios auxiliares																																																		
			30,000 Ud																																																		
1.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar																																																					
1.5.1 YPA010	Ud	Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra, incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m. Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo y trazado de la tubería en planta. Presentación en seco de la tubería y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y 15 kg/cm² de presión máxima con collarín de toma de fundición. Montaje de la instalación y conexión a la red provisional de obra. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Comprobación y posterior desmontaje. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.																																																			
<table><tr><th>Código</th><th>Cantidad</th><th>Ud</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>mt50ica010c</td><td>1,000</td><td>Ud</td><td>Acometida provisional de fontanería a caseta pref...</td></tr><tr><td>%</td><td>2,000</td><td>%</td><td>Medios auxiliares</td></tr><tr><td colspan="3"></td><td>2,000 Ud</td></tr></table>						Código	Cantidad	Ud	Descripción	mt50ica010c	1,000	Ud	Acometida provisional de fontanería a caseta pref...	%	2,000	%	Medios auxiliares				2,000 Ud																																
Código	Cantidad	Ud	Descripción																																																		
mt50ica010c	1,000	Ud	Acometida provisional de fontanería a caseta pref...																																																		
%	2,000	%	Medios auxiliares																																																		
			2,000 Ud																																																		

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total																
1.5.2 YPC010	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.																			
<table><tr><th>Código</th><th>Cantidad</th><th>Ud</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>mt50cas010d</td><td>1,000</td><td>Ud</td><td>Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos...</td></tr><tr><td>%</td><td>2,000</td><td>%</td><td>Medios auxiliares</td></tr><tr><td colspan="3"></td><td>2,000 Ud</td></tr></table>						Código	Cantidad	Ud	Descripción	mt50cas010d	1,000	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos...	%	2,000	%	Medios auxiliares				2,000 Ud
Código	Cantidad	Ud	Descripción																		
mt50cas010d	1,000	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos...																		
%	2,000	%	Medios auxiliares																		
			2,000 Ud																		
1.5.3 YPC020	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.																			
<table><tr><th>Código</th><th>Cantidad</th><th>Ud</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>mt50cas050a</td><td>1,000</td><td>Ud</td><td>Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestu...</td></tr><tr><td>%</td><td>2,000</td><td>%</td><td>Medios auxiliares</td></tr><tr><td colspan="3"></td><td>2,000 Ud</td></tr></table>						Código	Cantidad	Ud	Descripción	mt50cas050a	1,000	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestu...	%	2,000	%	Medios auxiliares				2,000 Ud
Código	Cantidad	Ud	Descripción																		
mt50cas050a	1,000	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestu...																		
%	2,000	%	Medios auxiliares																		
			2,000 Ud																		
1.5.4 YPC030	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.																			
<table><tr><th>Código</th><th>Cantidad</th><th>Ud</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>mt50cas040</td><td>1,000</td><td>Ud</td><td>Mes de alquiler de caseta prefabricada para come...</td></tr><tr><td>%</td><td>2,000</td><td>%</td><td>Medios auxiliares</td></tr><tr><td colspan="3"></td><td>1,000 Ud</td></tr></table>						Código	Cantidad	Ud	Descripción	mt50cas040	1,000	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para come...	%	2,000	%	Medios auxiliares				1,000 Ud
Código	Cantidad	Ud	Descripción																		
mt50cas040	1,000	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para come...																		
%	2,000	%	Medios auxiliares																		
			1,000 Ud																		
1.5.5 YPC040	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de dimensiones 6,00x2,30x2,30 m (14,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.																			
<table><tr><th>Código</th><th>Cantidad</th><th>Ud</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>mt50cas020c</td><td>1,000</td><td>Ud</td><td>Mes de alquiler de caseta prefabricada para alma...</td></tr><tr><td>%</td><td>2,000</td><td>%</td><td>Medios auxiliares</td></tr><tr><td colspan="3"></td><td>1,000 Ud</td></tr></table>						Código	Cantidad	Ud	Descripción	mt50cas020c	1,000	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para alma...	%	2,000	%	Medios auxiliares				1,000 Ud
Código	Cantidad	Ud	Descripción																		
mt50cas020c	1,000	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para alma...																		
%	2,000	%	Medios auxiliares																		
			1,000 Ud																		



Anejo XXIII: SEGURIDAD Y SALUD

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total																																								
1.5.6 YPC050	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de dimensiones 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.																																											
<table><tr><th>Código</th><th>Cantidad</th><th>Ud</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>mt50cas030b</td><td>1,000</td><td>Ud</td><td>Mes de alquiler de caseta prefabricada para desp...</td></tr><tr><td>%</td><td>2,000</td><td>%</td><td>Medios auxiliares</td></tr><tr><td colspan="3"></td><td>1,000 Ud</td></tr></table>						Código	Cantidad	Ud	Descripción	mt50cas030b	1,000	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para desp...	%	2,000	%	Medios auxiliares				1,000 Ud																								
Código	Cantidad	Ud	Descripción																																										
mt50cas030b	1,000	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para desp...																																										
%	2,000	%	Medios auxiliares																																										
			1,000 Ud																																										
1.5.7 YPM010	Ud	Suministro y colocación de 30 taquillas individuales (amortizables en 3 usos), 30 perchas, 6 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), 5 espejos, 5 portarrollos (amortizables en 3 usos), 5 jaboneras (amortizables en 3 usos) en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos, incluso montaje e instalación. Incluye: Colocación y fijación de los elementos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.																																											
<table><tr><th>Código</th><th>Cantidad</th><th>Ud</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>mt50mca050</td><td>9,900</td><td>Ud</td><td>Taquilla metálica individual con llave para ropa y ...</td></tr><tr><td>mt50mca010a</td><td>30,000</td><td>Ud</td><td>Percha para vestuarios y/o aseos.</td></tr><tr><td>mt50mca070</td><td>3,000</td><td>Ud</td><td>Banco de madera para 5 personas.</td></tr><tr><td>mt50mca010b</td><td>5,000</td><td>Ud</td><td>Espejo para vestuarios y/o aseos.</td></tr><tr><td>mt50mca020a</td><td>1,650</td><td>Ud</td><td>Portarrollos industrial de acero inoxidable.</td></tr><tr><td>mt50mca020b</td><td>1,650</td><td>Ud</td><td>Jabonera industrial de acero inoxidable.</td></tr><tr><td>mo111</td><td>7,374</td><td>h</td><td>Peón ordinario construcción.</td></tr><tr><td>%</td><td>2,000</td><td>%</td><td>Medios auxiliares</td></tr><tr><td colspan="3"></td><td>1,000 Ud</td></tr></table>						Código	Cantidad	Ud	Descripción	mt50mca050	9,900	Ud	Taquilla metálica individual con llave para ropa y ...	mt50mca010a	30,000	Ud	Percha para vestuarios y/o aseos.	mt50mca070	3,000	Ud	Banco de madera para 5 personas.	mt50mca010b	5,000	Ud	Espejo para vestuarios y/o aseos.	mt50mca020a	1,650	Ud	Portarrollos industrial de acero inoxidable.	mt50mca020b	1,650	Ud	Jabonera industrial de acero inoxidable.	mo111	7,374	h	Peón ordinario construcción.	%	2,000	%	Medios auxiliares				1,000 Ud
Código	Cantidad	Ud	Descripción																																										
mt50mca050	9,900	Ud	Taquilla metálica individual con llave para ropa y ...																																										
mt50mca010a	30,000	Ud	Percha para vestuarios y/o aseos.																																										
mt50mca070	3,000	Ud	Banco de madera para 5 personas.																																										
mt50mca010b	5,000	Ud	Espejo para vestuarios y/o aseos.																																										
mt50mca020a	1,650	Ud	Portarrollos industrial de acero inoxidable.																																										
mt50mca020b	1,650	Ud	Jabonera industrial de acero inoxidable.																																										
mo111	7,374	h	Peón ordinario construcción.																																										
%	2,000	%	Medios auxiliares																																										
			1,000 Ud																																										
1.5.8 YPM020	Ud	Suministro y colocación de 3 mesas para 10 personas (amortizables en 4 usos), 6 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), 3 hornos microondas (amortizables en 5 usos), nevera (amortizable en 5 usos) y depósito de basura (amortizable en 10 usos) en local o caseta de obra para comedor, incluso montaje e instalación. Incluye: Colocación y fijación de los elementos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.																																											
<table><tr><th>Código</th><th>Cantidad</th><th>Ud</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>mt50mca070</td><td>3,000</td><td>Ud</td><td>Banco de madera para 5 personas.</td></tr><tr><td>mt50mca080</td><td>0,750</td><td>Ud</td><td>Mesa de melamina para 10 personas.</td></tr><tr><td>mt50mca090</td><td>0,600</td><td>Ud</td><td>Horno microondas de 18 l y 800 W.</td></tr><tr><td>mt50mca100</td><td>0,200</td><td>Ud</td><td>Nevera eléctrica.</td></tr><tr><td>mt50mca060</td><td>0,100</td><td>Ud</td><td>Depósito de basuras de 800 l.</td></tr><tr><td>mo111</td><td>1,601</td><td>h</td><td>Peón ordinario construcción.</td></tr><tr><td>%</td><td>2,000</td><td>%</td><td>Medios auxiliares</td></tr><tr><td colspan="3"></td><td>1,000 Ud</td></tr></table>						Código	Cantidad	Ud	Descripción	mt50mca070	3,000	Ud	Banco de madera para 5 personas.	mt50mca080	0,750	Ud	Mesa de melamina para 10 personas.	mt50mca090	0,600	Ud	Horno microondas de 18 l y 800 W.	mt50mca100	0,200	Ud	Nevera eléctrica.	mt50mca060	0,100	Ud	Depósito de basuras de 800 l.	mo111	1,601	h	Peón ordinario construcción.	%	2,000	%	Medios auxiliares				1,000 Ud				
Código	Cantidad	Ud	Descripción																																										
mt50mca070	3,000	Ud	Banco de madera para 5 personas.																																										
mt50mca080	0,750	Ud	Mesa de melamina para 10 personas.																																										
mt50mca090	0,600	Ud	Horno microondas de 18 l y 800 W.																																										
mt50mca100	0,200	Ud	Nevera eléctrica.																																										
mt50mca060	0,100	Ud	Depósito de basuras de 800 l.																																										
mo111	1,601	h	Peón ordinario construcción.																																										
%	2,000	%	Medios auxiliares																																										
			1,000 Ud																																										
1.5.9 YPL010	Ud	Horas de limpieza y desinfección de la caseta o local provisional en obra, realizadas por peón ordinario de construcción. Incluso p/p de material y elementos de limpieza. Según R.D. 486/1997. Incluye: Trabajos de limpieza. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.																																											
			6,000 Ud																																										
1.6 Señalización provisional de obras																																													

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total																												
1.6.1 YSB050	m	Suministro, colocación y desmontaje de cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, galga 200, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco, sujeta sobre un soporte existente (no incluido en este precio). Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.																															
<table><tr><th>Código</th><th>Cantidad</th><th>Ud</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>mt50bal010a</td><td>1,100</td><td>m</td><td>Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8...</td></tr><tr><td>mo111</td><td>0,064</td><td>h</td><td>Peón ordinario construcción.</td></tr><tr><td>%</td><td>2,000</td><td>%</td><td>Medios auxiliares</td></tr><tr><td colspan="3"></td><td>150,000 m</td></tr></table>						Código	Cantidad	Ud	Descripción	mt50bal010a	1,100	m	Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8...	mo111	0,064	h	Peón ordinario construcción.	%	2,000	%	Medios auxiliares				150,000 m								
Código	Cantidad	Ud	Descripción																														
mt50bal010a	1,100	m	Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8...																														
mo111	0,064	h	Peón ordinario construcción.																														
%	2,000	%	Medios auxiliares																														
			150,000 m																														
1.6.2 YSS020	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con tornillos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.																															
<table><tr><th>Código</th><th>Cantidad</th><th>Ud</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>mt50les020a</td><td>0,333</td><td>Ud</td><td>Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serig...</td></tr><tr><td>mt12psg081a</td><td>6,000</td><td>Ud</td><td>Tornillo autoperforante 3,5x9,5 mm.</td></tr><tr><td>mt12psg110a</td><td>6,000</td><td>Ud</td><td>Taco para tornillo.</td></tr><tr><td>mo111</td><td>0,197</td><td>h</td><td>Peón ordinario construcción.</td></tr><tr><td>%</td><td>2,000</td><td>%</td><td>Medios auxiliares</td></tr><tr><td colspan="3"></td><td>1,000 Ud</td></tr></table>						Código	Cantidad	Ud	Descripción	mt50les020a	0,333	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serig...	mt12psg081a	6,000	Ud	Tornillo autoperforante 3,5x9,5 mm.	mt12psg110a	6,000	Ud	Taco para tornillo.	mo111	0,197	h	Peón ordinario construcción.	%	2,000	%	Medios auxiliares				1,000 Ud
Código	Cantidad	Ud	Descripción																														
mt50les020a	0,333	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serig...																														
mt12psg081a	6,000	Ud	Tornillo autoperforante 3,5x9,5 mm.																														
mt12psg110a	6,000	Ud	Taco para tornillo.																														
mo111	0,197	h	Peón ordinario construcción.																														
%	2,000	%	Medios auxiliares																														
			1,000 Ud																														
1.6.3 YSS030	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.																															
<table><tr><th>Código</th><th>Cantidad</th><th>Ud</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>mt50les030fa</td><td>0,333</td><td>Ud</td><td>Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 29...</td></tr><tr><td>mt50spr046</td><td>4,000</td><td>Ud</td><td>Brida de nylon, de 4,8x200 mm.</td></tr><tr><td>mo111</td><td>0,148</td><td>h</td><td>Peón ordinario construcción.</td></tr><tr><td>%</td><td>2,000</td><td>%</td><td>Medios auxiliares</td></tr><tr><td colspan="3"></td><td>5,000 Ud</td></tr></table>						Código	Cantidad	Ud	Descripción	mt50les030fa	0,333	Ud	Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 29...	mt50spr046	4,000	Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	mo111	0,148	h	Peón ordinario construcción.	%	2,000	%	Medios auxiliares				5,000 Ud				
Código	Cantidad	Ud	Descripción																														
mt50les030fa	0,333	Ud	Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 29...																														
mt50spr046	4,000	Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.																														
mo111	0,148	h	Peón ordinario construcción.																														
%	2,000	%	Medios auxiliares																														
			5,000 Ud																														
1.6.4 YSS031	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.																															
<table><tr><th>Código</th><th>Cantidad</th><th>Ud</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>mt50les030nb</td><td>0,333</td><td>Ud</td><td>Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297...</td></tr><tr><td>mt50spr046</td><td>4,000</td><td>Ud</td><td>Brida de nylon, de 4,8x200 mm.</td></tr><tr><td>mo111</td><td>0,148</td><td>h</td><td>Peón ordinario construcción.</td></tr><tr><td>%</td><td>2,000</td><td>%</td><td>Medios auxiliares</td></tr><tr><td colspan="3"></td><td>5,000 Ud</td></tr></table>						Código	Cantidad	Ud	Descripción	mt50les030nb	0,333	Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297...	mt50spr046	4,000	Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	mo111	0,148	h	Peón ordinario construcción.	%	2,000	%	Medios auxiliares				5,000 Ud				
Código	Cantidad	Ud	Descripción																														
mt50les030nb	0,333	Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297...																														
mt50spr046	4,000	Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.																														
mo111	0,148	h	Peón ordinario construcción.																														
%	2,000	%	Medios auxiliares																														
			5,000 Ud																														



Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total																								
1.6.5 YSS032	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.																											
<table><tr><th>Código</th><th>Cantidad</th><th>Ud</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>mt50les030vb</td><td>0,333</td><td>Ud</td><td>Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297...</td></tr><tr><td>mt50spr046</td><td>4,000</td><td>Ud</td><td>Brida de nylon, de 4,8x200 mm.</td></tr><tr><td>mo111</td><td>0,148</td><td>h</td><td>Peón ordinario construcción.</td></tr><tr><td>%</td><td>2,000</td><td>%</td><td>Medios auxiliares</td></tr><tr><td colspan="3"></td><td>5,000 Ud</td></tr></table>						Código	Cantidad	Ud	Descripción	mt50les030vb	0,333	Ud	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297...	mt50spr046	4,000	Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	mo111	0,148	h	Peón ordinario construcción.	%	2,000	%	Medios auxiliares				5,000 Ud
Código	Cantidad	Ud	Descripción																										
mt50les030vb	0,333	Ud	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297...																										
mt50spr046	4,000	Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.																										
mo111	0,148	h	Peón ordinario construcción.																										
%	2,000	%	Medios auxiliares																										
			5,000 Ud																										
1.6.6 YSS033	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.																											
<table><tr><th>Código</th><th>Cantidad</th><th>Ud</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>mt50les030Dc</td><td>0,333</td><td>Ud</td><td>Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x...</td></tr><tr><td>mt50spr046</td><td>4,000</td><td>Ud</td><td>Brida de nylon, de 4,8x200 mm.</td></tr><tr><td>mo111</td><td>0,148</td><td>h</td><td>Peón ordinario construcción.</td></tr><tr><td>%</td><td>2,000</td><td>%</td><td>Medios auxiliares</td></tr><tr><td colspan="3"></td><td>5,000 Ud</td></tr></table>						Código	Cantidad	Ud	Descripción	mt50les030Dc	0,333	Ud	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x...	mt50spr046	4,000	Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	mo111	0,148	h	Peón ordinario construcción.	%	2,000	%	Medios auxiliares				5,000 Ud
Código	Cantidad	Ud	Descripción																										
mt50les030Dc	0,333	Ud	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x...																										
mt50spr046	4,000	Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.																										
mo111	0,148	h	Peón ordinario construcción.																										
%	2,000	%	Medios auxiliares																										
			5,000 Ud																										
1.6.7 YSS034	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.																											
<table><tr><th>Código</th><th>Cantidad</th><th>Ud</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>mt50les030Lc</td><td>0,333</td><td>Ud</td><td>Señal de evacuación, salvamento y socorro, de P...</td></tr><tr><td>mt50spr046</td><td>4,000</td><td>Ud</td><td>Brida de nylon, de 4,8x200 mm.</td></tr><tr><td>mo111</td><td>0,148</td><td>h</td><td>Peón ordinario construcción.</td></tr><tr><td>%</td><td>2,000</td><td>%</td><td>Medios auxiliares</td></tr><tr><td colspan="3"></td><td>5,000 Ud</td></tr></table>						Código	Cantidad	Ud	Descripción	mt50les030Lc	0,333	Ud	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de P...	mt50spr046	4,000	Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	mo111	0,148	h	Peón ordinario construcción.	%	2,000	%	Medios auxiliares				5,000 Ud
Código	Cantidad	Ud	Descripción																										
mt50les030Lc	0,333	Ud	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de P...																										
mt50spr046	4,000	Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.																										
mo111	0,148	h	Peón ordinario construcción.																										
%	2,000	%	Medios auxiliares																										
			5,000 Ud																										

Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio	Total
1.6.8 YSM010	m	Señalización y delimitación de zonas de riesgo de caída en altura inferior a 2 m en bordes de excavación mediante malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), doblemente reorientada, con tratamiento ultravioleta, color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 2,50 m y separados del borde del talud más de 2 m. Incluso p/p de montaje, tapones protectores tipo seta, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos. Incluye: Hincado de las barras en el terreno. Sujeción de la malla a las barras. Colocación de tapones protectores. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
Código	Cantidad	Ud	Descripción		
mt50spr040b	1,000	m	Malla de señalización de polietileno de alta densid...		
mt07aco010c	0,836	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 50...		
mt50spr046	1,740	Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.		
mt50spr045	0,193	Ud	Tapón protector tipo seta, de color rojo, para prot...		
mo111	0,197	h	Peón ordinario construcción.		
%	2,000	%	Medios auxiliares		
	3.000,000	m			

5. RESUMEN PRESUPUESTO

Capítulo	Importe
1 Seguridad y salud	
1.1 Sistemas de protección colectiva	8.223,61
1.2 Formación	1.678,40
1.3 Equipos de protección individual	1.957,31
1.4 Medicina preventiva y primeros auxilios	3.488,83
1.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar	3.471,48
1.6 Señalización provisional de obras	13.430,78
Total 1 Seguridad y salud	32.250,41
Presupuesto de ejecución material	32.250,41

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de TREINTA Y DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.



A Coruña, junio 2017
El autor del proyecto



Firmado: Daniel Casas González



Anejo XXIV : IMPACTO AMBIENTAL

DOCUMENTO I: MEMORIA

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1.OBJETO 2

2. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 2

3. LEGISLACIÓN VIGENTE 2

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 2

5. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO Y SOCIOECONÓMICO 2

5.1 Medio físico 2

5.2 Climatología 2

5.3 Geología 2

5.4 Flora y fauna 2

5.5 Paisaje 2

6. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES 3

7. EFECTOS AMBIENTALES 3

7.1 Efectos sobre el suelo 3

7.2 Efectos sobre la vegetación 3

7.3 Efectos sobre la fauna 3

7.4 Movimiento de tierras 3

7.5 Accesibilidad 3

8. MEDIDAS CORRECTORAS 3

9. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL 3



Anejo XXIV: IMPACTO AMBIENTAL

1. OBJETO

El presente anejo tiene por objeto analizar toda la normativa ambiental existente que pueda afectar a las obras propuestas con el fin de determinar si procede o no la realización de un estudio de impacto ambiental.

2. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

La ley vigente en la actualidad es la 21/2013 de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental. En el artículo 7 se indica los clases de proyectos que están obligados a la redacción de estudio de impacto ambiental y todos los trámites adjuntos a dicha catalogación.

En los anejos de dicha ley, a los que nos remite el artículo 7 aparecen recogidos los tipos de actuaciones que están supeditadas a la aprobación de un estudio de impacto ambiental, no encontrándose entre estos casos las obras del proyecto en redacción.

Aunque no se recoge dicha obligatoriedad se realizará un pequeño estudio de efectos ambientales.

3. LEGISLACIÓN VIGENTE

A continuación se muestra el listado de la legislación europea que a fecha de redacción de este proyecto, está vigente y es objeto de aplicación para la elaboración del Estudio de Evaluación de Efectos ambientales:

- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del consejo, de 21 de abril de 2004 sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños ambientales.
- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001 relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Directiva 97/11/CE que modifica la Directiva 85/337/CEE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la rehabilitación una antigua cantera en el término municipal de A Bola y la habilitación de senderos fluviales de acceso, uno desde el área recreativa de Veiga y el otro desde el municipio de Celanova.

Se abrirán los senderos intentando aprovechar servidumbre públicas de paso ya existentes, de

manera que se afecte lo menos posible al cauce del río. Además se rehabilitará la antigua cantera que actualmente, tras el cese de actividades se encuentra anegada, por aguas que emanan del propio terreno.

5. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO Y SOCIO ECONÓMICO

5.1 Medio físico

Las actuaciones recogidas en este proyecto tienen lugar en los términos de Celanova y A Bola, encontrándose el punto central de la actuación en el municipio de A Bola y discurriendo los senderos fluviales por ambos ayuntamientos por las márgenes del río Ourille y el regato Corga do Sampil.

En los alrededores las casas más cercanas se encuentran a más de 150 metros y no se encuentran instalaciones de ningún otro tipo que puedan verse afectadas por las actuaciones.

La población afectada es mínima quedando localizada en puntos concretos y siendo muchas de las viviendas de uso de fin de semana o incluso vacacional.

5.2 Climatología

El clima de la zona centro de Ourense, se caracteriza por unas temperaturas con brucas y con gran oscilación si bien el régimen pluviométrico no es elevado. Se aportan datos más específicos en el Anejo III.

5.3 Geología

La zona de trabajo es principalmente granítica, para mayores datos consultar los Anejos IV y V.

5.4 Flora y fauna

La vegetación del entorno de la cantera es principalmente matorral o pinos que ha colonizado la zona de tajo de la cantera. La flora del entorno se caracteriza por ser una zona en la que se encuentra parte bosque típico gallego y zonas bajas de matorral, así como algunas fincas destinadas a diversos cultivos.

La fauna del entorno es variada, se pueden encontrar jabalís, corzos, lobo, zorro, diferentes variedades de aves y un etc de animales salvajes y otros muchos domésticos. Pero cabe destacar al Desmán Ibérico (*Galemys Pyrenaicus*) especie catalogada como protegida según la CHMS.

5.5 Paisaje

El paisaje del entorno es una zona natural sin apenas afección, por lo que se pretende con la actuación homogeneizar la zona de la cantera dentro del entorno, permitiendo que los visitantes

puedan obviar los efectos de la explotación que en su momento se llevaron a cabo.

6. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

Las actuaciones que se pretenden llevar a cabo son:

- Adecuación y mejora de los accesos del lago artificial, que actualmente está siendo utilizado como zona de baño por el estado deficiente de las aguas del río Ourille en el área recreativa de Veiga.
- Crear nuevos usos recreativos en el entorno de la cantera.
- Habilitación de senderos de acceso.

7. EFECTOS AMBIENTALES

A continuación se exponen los posibles efectos ambientales que podrían producirse como resultado de las obras dispuestas en este proyecto.

7.1. Efectos sobre el suelo

Debe prestarse especial atención a los eventuales aportes de materiales durante las obras para evitar contaminaciones de las aguas.

7.2 Efectos sobre la vegetación

Los efectos negativos sobre la vegetación serán principalmente los provocados por la apertura de los senderos, no siendo excesivamente grave ya que la vegetación afectada es principalmente de tipo matorral.

Además estas actuaciones quedan claramente compensadas desde un punto de vista ambiental con la recuperación y plantación de nuevas especies arbóreas autóctonas en el entorno de la cantera.

7.3 Efectos sobre la fauna

No se encuentran especies propias y únicas de ese hábitat, si no que encontramos especies de gran movilidad geográfica, por lo que la afección es temporal y de muy bajo impacto.

La única especie que se ve afectada de una manera más clara es el Galemys Pyrenaicus, un mamífero de hábitos nocturnos y que vive en los huecos de rocas cercanos al curso del agua. Este animal podría verse afectado por los senderos fluviales, no revistiendo gran importancia estas actuaciones en su hábitat por llevarse a cabo a una distancia prudencial de curso continuo de agua, su lugar de hábitat.

7.4 Movimiento de tierras

Los movimientos de tierras necesarios para la realización del proyecto no supondrán ninguna molestia ya que no es una zona poblada. De todas formas, se evitará crear excavaciones para la toma de tierras, se limitarán los recorridos de transporte, se tomarán las medidas oportunas para evitar los arrastres y se eliminarán convenientemente los restos a la finalización de la obra.

7.5 Accesibilidad

El acceso de la zona queda claramente mejorado con las acciones descritas. El resultado de las obras supondrá una mejora patente en la calidad del medio, y una optimización de las potencialidades de uso.

8. MEDIDAS CORRECTORAS

Una vez se ha analizado los efectos ambientales se plantean unas directrices a seguir como medidas correctoras o paliativas de dichos efectos.

- Cuidar las zonas cercanas a las masas de agua, previniendo que se puedan producir vertidos tanto de materiales de trabajo como por fallos producidos en máquinas que en ellos se empleen. Ante cualquier posible afección notificar con la mayor brevedad posible al organismo ambiental correspondiente.
- Planificación de uso de viales y correcta señalización, desvío y construcción de pasos peatonales
- Evitar la afección de suelo no perteneciente al área de actuación siempre que sea posible.

9. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La empresa adjudicataria de la obra se verá en la obligación de tener un plan de vigilancia ambiental, por el cual se vigilen y se prevengan los efectos negativos anteriormente expuestos.

Anejo XXV : GESTIÓN DE RESIDUOS

DOCUMENTO I: MEMORIA

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1.OBJETO_____2

2.AGENTES INTERVINIENTES_____2

2.1 Identificación_____2

2.1.1 Productor de residuos (promotor)_____2

2.1.2 Poseedor de residuos(constructor)_____2

2.1.3 Gestor de los residuos_____2

2.2 Obligaciones_____2

2.2.1 Productor de residuos (promotor)_____2

2.2.2 Poseedor de residuos(constructor)_____3

2.2.3 Gestor de los residuos_____3

3.NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE_____4

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN_____5

5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS_____5

6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN_____6

7.OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN_____7

8. PRESCRIPCIONES RELACIONADAS CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES_____7

9. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA_____8



1. OBJETO

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la Orden MAM/304/2002.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2. AGENTES INTERVINIENTES

2.1 Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto Rehabilitación antigua cantera y sendero fluvial entrono al río Ourille, situado en Ourense, A Bola.

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

- Promotor
- Proyectista
- Director de Obra
- Director de ejecución

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 825.855,78€.

2.1.1 Productor de residuos (Promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

2.1.2.- Poseedor de residuos (Constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (Promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3.- Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (Promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2.- Obligaciones

2.2.1.- Productor de residuos (Promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.

2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.

3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.

5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2.- Poseedor de residuos (Constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3.- Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos,

Anejo XXV: GESTIÓN DE RESIDUOS

llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

El presente estudio se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".

A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 3, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 3, como:

"cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en la legislación vigente en materia de residuos, se genere en una obra de construcción o demolición" o bien, "aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas".

No es aplicable al presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:

a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.

c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

Ley de envases y residuos de envases. Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006. Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

Anejo XXV: GESTIÓN DE RESIDUOS

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015. Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

Ley de residuos y suelos contaminados. Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

Decreto por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia. Decreto 174/2005, de 9 de junio, de la Consellería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Galicia.

GESTIÓN DE RESIDUOS | TRATAMIENTOS PREVIOS DE LOS RESIDUOS

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos. Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente.

4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Todos los posibles residuos generados en la obra de demolición se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos:

“Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización”.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios. Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despunte, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	0,73	13.084,929	18.020,643
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétrea				
1 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	1,336	1,215
2 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	0,038	0,018
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,001	0,001
3 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	1,579	2,105
4 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,170	0,283
5 Yeso				
Residuos no especificados en otra categoría.	06 11 99	0,90	0,005	0,006
6 Basuras				
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	1.620,685	1.080,457
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	805,783	537,189
RCD de naturaleza pétrea				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	23,562	15,708
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	1,131	0,707
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	24,542	16,361
3 Piedra				
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	1,50	29,076	19,384

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Otros residuos explosivos.	16 04 03	1,00	0,050	0,050

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	13.084,929	18.020,643
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétrea		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	1,336	1,215
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	0,039	0,019
4 Papel y cartón	1,579	2,105
5 Plástico	0,170	0,283
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	0,005	0,006
8 Basuras	2.426,468	1.617,645
RCD de naturaleza pétrea		
1 Arena, grava y otros áridos	24,693	16,415
2 Hormigón	24,542	16,361
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	0,000
4 Piedra	29,076	19,384
RCD potencialmente peligrosos		
1 Otros	0,050	0,050

6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétrea (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al



Anejo XXV: GESTIÓN DE RESIDUOS

al Director deObra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	13.084,929	18.020,643
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Reutilización	Propia obra	18.573,694	11.608,559
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,336	1,215
2 Metales (Incluidas sus aleaciones)					
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,038	0,018
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,001	0,001
3 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,579	2,105
4 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,170	0,283

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
5 Yeso					
Residuos no especificados en otra categoría.	06 11 99	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,005	0,006
6 Basuras					
Residuos biodegradables.	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	1.620,685	1.080,457
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	805,783	537,189
RCD de naturaleza pétreo					
1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	23,562	15,708
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	1,131	0,707
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	24,542	16,361
3 Piedra					
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	29,076	19,384
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Otros residuos explosivos.	16 04 03	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,050	0,050
<small>Notas: RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNPs: Residuos no peligrosos RPs: Residuos peligrosos</small>					

8. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.



Anejo XXV: GESTIÓN DE RESIDUOS

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD. Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (artículo 7.), así como la legislación laboral de aplicación. Para determinar la condición de residuos peligrosos o no peligrosos, se seguirá el proceso indicado en la Orden MAM/304/2002, Anexo II. Lista de Residuos. Punto 6.

9. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 40.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.

- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):				1.042.455,49€
A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA				
Tipología	Volumen (m³)	Coste de gestión (€/m³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	18.022,94	4,00		
Total Nivel I			60.000,00 ⁽¹⁾	5,76
A.2. RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza pétreo	78,83	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	1.623,89	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,05	10,00		
Total Nivel II			17.027,70 ⁽²⁾	1,63
Total			77.027,70	7,39
Notas: ⁽¹⁾ Entre 40,00€ y 60.000,00€. ⁽²⁾ Como mínimo un 0.2 % del PEM.				
B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
Concepto			Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.			1.563,68	0,15
TOTAL:			78.591,38€	7,54

Anejo XXVI : JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

DOCUMENTO I: MEMORIA

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1.OBJETO_____2

2.COSTES DIRECTOS_____2

2.1 Mano de obra_____2

2.2 Materiales_____2

2.3 Maquinaria_____2

3.COSTES INDIRECTOS_____3

Anejo XXVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. OBJETO

El presente anejo surge como requisito indispensable para dar cumplimiento al artículo 1 de la Orden Ministerial de 21 de Mayo de 1979 (BOE 28/5/79) que prescribe la redacción de un documento donde se justifique el importe de los precios unitarios que figuren en los cuadros de precios.

De acuerdo con el artículo 2 de la citada orden, este anejo de justificación de precios no tiene carácter contractual.

Los conceptos que componen un precio se ajustarán a lo que dicta el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

2. COSTES DIRECTOS

Se consideran costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la obra.
- Los materiales a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc.; que tengan lugar por el accionamiento y funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

2.1 Mano de obra

Se trata del coste que supondrá a la Empresa Constructora la hora efectiva de trabajo de cada categoría laboral, la cual se obtiene dividiendo el coste empresarial anual entre las horas trabajadas al año.

Para el cálculo de los costes horarios de las distintas categorías laborales será de aplicación lo dispuesto en la Orden Ministerial de 21 de mayo de 1979 (BOE no127, 28 de mayo de 1979), que modifica el punto 1.1 de la Orden Ministerial de 14 de marzo de 1969.

Dicha orden dictamina que los costes horarios de las distintas categorías laborales se obtendrán mediante la aplicación de expresiones del tipo:

$$C = 1,4 \cdot A + B$$

En la cual:

C: en e/hora, el coste horario para la Empresa.

A: en e/hora, la retribución total del trabajador que tiene carácter exclusivamente salarial (sueldo base, pagas extras, vacaciones y antigüedad).

B: en e/hora, la retribución total del trabajador de carácter no salarial, por tratarse de indemnización de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, (dietas, pluses de transporte, etc.).

En el coeficiente 1,40 de A se consideran incluidos los pagos de la empresa a la Seguridad Social, cargas sociales, Fondo de garantía, formación profesional, accidentes, etc.

2.2 Materiales

El estudio de los costes correspondientes a los materiales se ha realizado a partir de la información contenida en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas.

2.3 Maquinaria

Para e

$$C = C_d \cdot D \cdot \frac{V_t}{100} \cdot C_h \cdot H \cdot \frac{V}{100} \cdot \frac{\text{Coste(annual)M.O}}{E} \cdot D + \left(1 + \frac{a}{100}\right) \cdot c \cdot P \cdot p \cdot H \cdot CT$$

Donde:

C: coste directo correspondiente a la maquinaria en e.

Cd: coste unitario del día de puesta a disposición, expresado en porcentaje del valor de reposición de la maquinaria, incluyendo días de reparaciones, períodos fuera de campaña y días perdidos en parque.

D: días de puesta a disposición de la máquina, es decir, número total de días naturales de una máquina a disposición de la obra en condiciones de funcionamiento, trabaje o no, incluyendo los días empleados en el transporte y montaje.

Vt: valor de reposición de la maquinaria en €.

Ch: coste unitario de la hora de funcionamiento efectivo, expresado en

H: horas de funcionamiento efectivo de la máquina en obra, durante los días de puesta a disposición.

E: promedio estadístico de días anuales de puesta a disposición, cuyo valor oscilará entre 120 y 220 días/año.

Anejo XXVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

a: consumo secundario en

c: consumo unitario en litros o kWh por CV y hora.

P: potencia de la máquina en CV.

p: precio de la energía en obra, en € por litro o kWh.

CT: coste correspondiente al transporte a obra de la maquinaria y el montaje y desmontaje de la misma.

El valor de los costes unitarios y coeficientes será diferente para cada tipo de maquinaria. Estos aparecen tabulados en el Manual de Costes de Maquinaria de la Asociación de Empresas de Obras Públicas de Ámbito Nacional (SEOPAN).

Con respecto al valor de reposición de la máquina, se adoptará el 100 % del capital invertido por dos motivos:

- La maquinaria tiene un valor residual pequeño tras agotar su vida útil.
- Las mejoras tecnológicas en la maquinaria provocan que las máquinas futuras tengan unas mayores prestaciones que las actuales (obsolescencia), por lo que a pesar del aumento del coste, también conllevarán una ganancia en determinados aspectos técnicos.

Finalmente, para el presente Proyecto, el valor de la maquinaria se ha obtenido a partir de la información contenida en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas.

3. COSTES INDIRECTOS

Se consideran costes indirectos todos aquellos gastos de ejecución que no sean directamente imputables a unidades de obra completa, sino al conjunto de la obra. Los gastos correspondientes a los Costes Indirectos se cifrarán en un porcentaje de los Costes Directos, igual para todas las unidades de obra.

El conjunto de gastos imputables a Costes Indirectos se puede estructurar de la siguiente manera:
-Instalaciones auxiliares (oficinas, almacenes...).

- Personal técnico y administrativo adscrito a la obra (topógrafo, ingeniero, encargado....) y no imputables a una unidad específica en concreto.
- Costes imprevistos.

Para la determinación del porcentaje de costes indirectos se aplica lo prescrito en los artículos 67 y 68 del Reglamento General de contratación del Estado y en la orden del 12 de Junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas, en donde se establecen las normas complementarias de los artículos 67 y 68 del Reglamento General, calculándolos como la suma de dos partes, una como relación entre costes indirectos y directos y otra de imprevistos.

Así, el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se obtiene:

$$P = \left(1 + \frac{K}{100}\right) C_p$$

Donde:

P: precios de ejecución material en €.

K: coeficiente que se obtiene como la suma de K1 y K2

CD: costes directos

El primer sumando de K se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$K1 = 100 \frac{C_I}{C_D}$$

Donde:

CI: Costes Indirectos.

El valor máximo de K1 será del 5 %.

El segundo sumando se refiere a los imprevistos tomándose para obras terrestres con un valor menor o igual al 1 %.

Como norma general se adoptará: $K = K1 + K2 = 6 \%$

La justificación de precios unitarios para cada uno de las unidades empleadas en la obra se justifica en el Apéndice I.

APÉNDICE I

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1. OBJETO_____2

2. MANO DE OBRA_____2

3. MATERIALES_____2

4. MAQUINARIA_____5

5. PRECIOS DESCOMPUESTOS_____6

APÉNDICE I

1. OBJETO

En este apéndice se indican los listados de precios unitarios de:

- Mano de obra.
- Materiales.
- Maquinaria.

2. MANO DE OBRA

Num. Código	Denominación de la mano de obra	Precio
1 mo042	Oficial 1ª estructurista.	18,100
2 mo008	Oficial 1ª fontanero.	17,820
3 mo003	Oficial 1ª electricista.	17,820
4 mo020	Oficial 1ª construcción.	17,240
5 mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,240
6 mo025	Oficial 1ª instalador de pavimentos de madera.	17,240
7 mo089	Ayudante estructurista.	16,940
8 mo044	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,910
9 mo047	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	16,910
10 mo007	Oficial 1ª fontanero.	16,640
11 mo002	Oficial 1ª electricista.	16,640
12 mo112	Peón especializado construcción.	16,250
13 mo093	Ayudante montador de estructura de madera.	16,140
14 mo090	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,140
15 mo087	Ayudante construcción de obra civil.	16,130
16 mo086	Ayudante jardinero.	16,130
17 mo063	Ayudante instalador de pavimentos de madera.	16,130
18 mo021	Oficial 1ª colocador de piedra natural.	16,100
19 mo107	Ayudante fontanero.	16,100
20 mo039	Oficial 1ª jardinero.	16,100
21 mo040	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,100
22 mo019	Oficial 1ª construcción.	16,100
23 mo058	Ayudante colocador de piedra natural.	15,370
24 mo084	Ayudante jardinero.	15,370
25 mo085	Ayudante construcción de obra civil.	15,370
26 mo100	Ayudante electricista.	15,350
27 mo105	Ayudante fontanero.	15,350
28 mo110	Peón especializado construcción.	15,130
29 mo113	Peón jardinero.	14,540
30 mo111	Peón ordinario construcción.	14,540
31 O0105	Oficial de segunda	11,690
32 O0108	Peon ordinario	10,880

3. MATERIALES

Num. Código	Denominación del material	Precio	Ca
1 mt46fsp100h	Fosa séptica de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 10000 litros, de 2000 mm de diámetro y 3700 mm de longitud, para 50 usuarios (H.E.), con boca de acceso de 500 mm de diámetro, boca de entrada y boca de salida de 160 mm de diámetro, según UNE-EN 12566-1, para tratamiento primario de aguas residuales.	5.485,630	
2 MOD_001	Modulo adaptado a minusválidos	3.500,000	
3 MOD_002	Modulo general	3.125,000	
4 mt07mee115h	Madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas, para viga de sección constante, de 20x100 cm de sección y hasta 25 m de longitud, para aplicaciones estructurales, clase resistente GL-24h según UNE-EN 390 y UNE-EN 1194, y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP3 (6 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1, trabajada en taller.	983,190	
5 mt52muc050d	Guardacontenedor de madera de pino Suecia tratada en autoclave, con clase de uso 4 según UNE-EN 335, de 1,82x1,95x2,50 m, con cubierta a dos aguas protegida con tela asfáltica, dos puertas batientes y laterales de madera, todo ello montado con herrajes, tacos de expansión y tornillería galvanizada en caliente, embutida y protegida con tapones de seguridad.	870,450	
6 mt07mee115b	Madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas, para viga de sección constante, de 10x20 a 12x25 cm de sección y hasta 5 m de longitud, para aplicaciones estructurales, clase resistente GL-24h según UNE-EN 390 y UNE-EN 1194, y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP3 (6 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1, trabajada en taller.	849,220	
7 MAR_042_b	MARCO HA 2500X2000X2000 C-2 TRAF CTRA AMB II-A	642,160	
8 mt37dps060b	Cisterna horizontal de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 1000 litros, con boca de acceso de 560 mm de diámetro, aireador y rebosadero, para enterrar.	595,010	
9 PER_053	Anclajes en acero inoxidable para pantalán, compuestos de dos perfiles angulares de 110 x 130 x10 mm y longitud de 200 mm, tubo circular Ø 30 mm soldado a ambos angulares, con camisa embolbente de tubo y cadena para enganche al pantalán.	554,680	
10 mt52dep210a	Cartel indicador de circuito de ejercicios físicos al aire libre, de madera de pino silvestre, tratada en autoclave, con clase de uso 4 según UNE-EN 335, acabada con barniz protector, formado por dos postes de 0,15 m de lado y 2,15 m de altura vista, con tejadillo y tablero contrachapado fenólico de 0,90x0,70 m, con tornillería de acero galvanizado, embutida y protegida con tapones de seguridad, incluso elementos de fijación.	472,530	



Num. Código	Denominación del material	Precio	C
11 mt1lade040...	Pozo de registro con escalera de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal 1,5 m, para colector de 160 mm de diámetro, totalmente estanco según norma EN 476, compuesto por cuerpo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, rigidez anular nominal 8 kN/m², con los pates instalados, ciego (sin taladros prefabricados, de modo que las acometidas y entronques del colector se perforen y fabriquen in situ), y cono reductor de polietileno de alta densidad, de 600 mm de diámetro nominal en la boca, para colocar sobre el cuerpo del pozo.	439,160	
12 mt37sev010o	Electroválvula de latón de 2 1/2" Ø interior 63 mm, normalmente cerrada.	391,520	
13 mt36bse020l	Electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en acero inoxidable, con una potencia de 0,25 kW y salida de impulsión roscada de 1 1/4", para una altura máxima de inmersión de 5 m, temperatura máxima del líquido conducido 35°C según UNE-EN 60335-2-41 para uso doméstico y 40°C para otras aplicaciones y tamaño máximo de paso de sólidos 10 mm, con cuerpo de impulsión, filtro, impulsor, carcasa, tapa de motor y eje motor de acero inoxidable AISI 304, cierre mecánico con doble retén en cámara de aceite, motor asíncrono de 2 polos, aislamiento clase F, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados, protección IP 68, con regulador de nivel magnético incorporado y cable eléctrico de conexión de 5 metros con enchufe tipo shuko.	372,480	
14 mt36bse020g	Electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en acero inoxidable, con una potencia de 0,25 kW y salida de impulsión roscada de 1 1/4", para una altura máxima de inmersión de 5 m, temperatura máxima del líquido conducido 35°C según UNE-EN 60335-2-41 para uso doméstico y 40°C para otras aplicaciones y tamaño máximo de paso de sólidos 10 mm, con cuerpo de impulsión, filtro, impulsor, carcasa, tapa de motor y eje motor de acero inoxidable AISI 304, cierre mecánico con doble retén en cámara de aceite, motor asíncrono de 2 polos, aislamiento clase F, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados, protección IP 68, con regulador de nivel incorporado y cable eléctrico de conexión de 5 metros con enchufe tipo shuko.	342,410	

Num. Código	Denominación del material	Precio	C
15 mt07mee015e	Madera aserrada de pino silvestre (Pinus sylvestris) con acabado cepillado, para viga de 10x10 a 15x30 cm de sección y hasta 6 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural MEG según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP3 (6 mm en las caras laterales de la albura) según UNE-EN 351-1, trabajada en taller.	322,860	
16 mt48ecr060g	Pino piñonero (Pinus pinea), ejemplar de gran porte de 400 a 450 cm de altura, suministrado en contenedor estándar de 350 l.	247,860	
17 mt48eac070a	Abedul blanco (Betula alba 'Pendula') de 40 a 50 cm de diámetro de tronco, suministrado en contenedor estándar de 160 l.	231,340	
18 mt52mug210c	Conjunto de mesa para picnic, compuesto por una mesa de 180x130x55 cm y dos bancos, de madera de pino tratada en autoclave.	226,670	
19 mt08eme070a	Paneles metálicos modulares, para encofrar muros de hormigón de hasta 3 m de altura.	201,840	
20 ESC_053	sfafsaf	200,000	
21 mt35cgp010q	Caja de protección y medida CPM1-E2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación a la intemperie. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 09 según UNE-EN 50102.	158,060	
22 BAR_0521	Barbacoa con estructura portante en malla electrosoldada, encimera integrada en acero corten, compartimento para la leña y rejilla en acero inoxidable.	155,370	
23 mt52dep200e	Hito indicador de ejercicio físico al aire libre, de madera de pino silvestre, tratada en autoclave, con clase de uso 4 según UNE-EN 335, acabada con barniz protector, formado por panel y poste de 0,15 m de lado y 2,10 m de altura vista, con tornillería de acero galvanizado, embutida y protegida con tapones de seguridad, incluso elementos de fijación.	104,450	
24 mt06mab010c	Piedra granítica careada para mampostería, formada por mampuestos labrados por una sola cara que define su frente.	100,760	
25 mt10haf010...	Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	92,380	
26 mt10hmf010...	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	88,210	

APÉNDICE I

Num. Código	Denominación del material	Precio
27 mt34beg010...	Luminaria para adosar a techo o pared, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado y acero inoxidable, vidrio transparente con estructura óptica, portalámparas E 27, clase de protección I, grado de protección IP 65, aislamiento clase F.	83,280
28 mt48eac050a	Castaño común(Castanea sativa) de 16 a 18 cm de diámetro de tronco, suministrado en contenedor estándar de 90 l.	80,300
29 HM_040	Hormigón de central HM-20/P/20/I	80,020
30 POS_053	Poste de polietileno para barandilla, con agujeros para pase de cuerda	74,000
31 mt09hil080a	Mortero de cemento Artevia Arena "LAFARGE", realizado con cemento blanco y fabricado en central, acabado Arena Asturias.	73,840 1
32 mt10haf010...	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central, con aditivo hidrófugo.	71,060
33 mt10hmf010...	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	69,910
34 mt48ele010b	Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 1 1/2" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal.	66,260
35 mt10hmf010...	Hormigón HM-15/P/40/I, fabricado en central.	61,630
36 mt10hmf011...	Hormigón no estructural HNE-20/P/20, fabricado en central.	59,990
37 mt11adel15i	Junta de goma para tubería corrugada de 1000 mm de diámetro nominal.	58,950
38 mt48ecr060...	adajfa	56,700
39 mt10hmf011...	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	55,780
40 mt34crg010a	Interruptor crepuscular con célula fotoeléctrica integrada, grado de protección IP 55 e IK 07, para una potencia máxima de lámparas incandescentes o halógenas 1400 W, lámparas halógenas de bajo voltaje 500 VA y lámparas fluorescentes 400 VA, 10 A, 230 V y 50 Hz, luminancia 0,5 a 2000 lux y retardo de conexión y desconexión.	54,030
41 mt34crg040t	Detector de movimiento de infrarrojos automático y manual, para una potencia máxima de 400 W, 230 V y 50 Hz, ángulo de detección 180°, alcance 10 m, con temporizador y luminancia regulables.	51,360
42 mt35tta010	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	50,320
43 mt48eac105...	Fresno común (Fraxinus excelsior) de 16 a 20 cm de diámetro de tronco, suministrado en contenedor estándar de 70 l.	49,570
44 mt07ame520...	adsadad	43,560
45 mt35cgp100	Peana prefabricada de hormigón armado para ubicación de 1 ó 2 cajas de protección y medida.	42,910
46 mt07ame520...	afasafasfa	41,760
47 mt37svc010r	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 2 1/2".	40,290
48 mt07ame520e	Caja de 3x1x1 m de malla de triple torsión, hexagonal, de 50x70 mm, de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro, para gavión, según UNE 36730.	40,080

Num. Código	Denominación del material	Precio
49 mt46tpr010a	Tapa circular y marco de fundición dúctil de 660 mm de diámetro exterior y 40 mm de altura, paso libre de 550 mm, para pozo, clase B-125 según UNE-EN 124. Tapa revestida con pintura bituminosa y marco sin cierre ni junta.	37,600
50 mt07ame520...	adadfasd	37,240
51 mt35tta030	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	31,280
52 mt09mif010...	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	30,450
53 mt09mif010...	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	27,090
54 CUB_053	ng	25,750
55 mt48wwg010a	Arqueta de plástico, con tapa y sin fondo, de 30x30x30 cm, para alojamiento de válvulas en sistemas de riego.	25,290
56 mt18mtf020a	Tablas de madera maciza, de pino (Pinus pinaster), de 45x140x2050 mm, color marrón, tratada en autoclave mediante el método Bethell, con clase de uso 4 según UNE-EN 335.	24,350
57 mt48tie030a	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel.	23,830
58 mt36bom020	Accesorios para instalación de bomba sumergible portátil, para achique de aguas, instalada en arqueta enterrada y conexión a la red de evacuación.	22,450
59 mt48asp020b	Aspersor emergente de turbina, de latón, con arco ajustable, radio de 5 a 20 m regulable con tornillo, conexión de 3/4" de diámetro, intervalo de presiones recomendado de 2 a 5 bar.	22,370
60 mt06psm010b	Piedra granítica de granulometría comprendida entre 100 y 200 mm.	20,690
61 MAD_054	Madera aserrda con tratamiento en autoclave PN-3	17,410
62 ARE_040	Arena de río 0/6	16,800
63 mt37svc010i	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/4".	15,020
64 HER_056	Base metálica para empalizadas 121 x 150 mm	14,510
65 TAB_042	Tablon madera aserrada tratada autoclave, clase de uso 4, dimensiones 2500 x 140 x 20 mm	11,990
66 TAB_041	Tablones madera aserrada tratada autoclave, clase uso 4, dimensiones 2500 x 120 x 20	11,790
67 POS_052	adsads	11,400
68 CARQ022	afsaf	11,000
69 mt35tte010a	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 14 mm de diámetro y 1,5 m de longitud.	10,880
70 mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10,290
71 mt06psm020a	Bloque de piedra caliza, careada.	10,090
72 POS_056	Tutor de madera de pino. Tratado en autoclave que evita que la madera se pudra o se deteriore. Medidas: 200 x 12 cm	10,000
73 TAB_031	Tabla	9,870
74 mt41aco210	Interruptor de nivel de 10 A, con boya, contrapeso y cable.	9,580
75 mt01zah010d	Zahorra de machaqueo o artificial, cantera granítica.	9,030
76 mt01zah010b	Zahorra granular o natural, cantera granítica.	8,430

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

APÉNDICE I

Num. Código	Denominación del material	Precio
77 mt35cgp101	Juego de pernos metálicos de anclaje para sujeción de armario a peana prefabricada de hormigón armado.	7,460
78 mt37tpa030...	Tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas azules, de 63 mm de diámetro exterior y 8,6 mm de espesor, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	7,440
79 mt52muc060a	Base metálica galvanizada de 15x15 cm con perfil tubular de 7x7 cm de sección.	7,100
80 mt37svc010f	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1".	6,540
81 mt11tpb0201	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior y 3,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas y lubricante.	6,310
82 mt37svr010d	Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/4".	5,850
83 mt36bom060b	Conexión a la red eléctrica de bomba sumergible portátil, para achique de aguas, instalada en arqueta enterrada.	5,000
84 mt48tis010	Mezcla de semilla para césped.	4,200
85 mt35cgp040h	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,700
86 mt36tie010...	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1.	3,310
87 mt07mee011a	Elementos de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión, para ensamble de estructuras de madera	3,300
88 mt07ame010n	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	3,140
89 mt11tpb020j	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior y 2,7 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas y lubricante.	3,030
90 mt08exg010a	Goma-2, D= 40 mm.	2,550
91 mt35cgp040f	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	2,540
92 mt48wwg200b	Tubería de longitud regulable con dos codos articulados en sus extremos, de 3/4" de diámetro.	2,520
93 mt35tta060	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra.	2,380
94 mt36bom050r	Conducto de impulsión de aguas residuales realizado con tubo de PVC para presión de 10 atm, de 40 mm de diámetro, con extremo abocardado, según UNE-EN 1452.	2,320
95 mt35ttc010b	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	1,910
96 mt11tpb0211	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, de 160 mm de diámetro exterior.	1,890
97 mt11cun120c	Canaleta prefabricada de hormigón bicapa, 7/10x25x50 cm.	1,400
98 TOR_053	Tornillería especial para unión entre cubos	1,350
99 mt08aaa010a	Agua.	1,320
100 mt37tpa012c	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 32 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	1,140

Num. Código	Denominación del material	Precio
101 mt50spr100a	Cable de acero de 2 mm de diámetro, para sujeción de malla de triple torsión.	1,120
102 MAD_053	Tabla de madera para chanzos, dimensiones 550 x150 x15, tratamiento ambiente PN-3	1,030
103 mt35www010	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,010
104 mt34lin010a	Lámpara incandescente A 60 de 60 W.	1,000
105 mt08ext010a	Detonador eléctrico.	0,970
106 mt37www010	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	0,950
107 mt08exg020	Nagolita a granel.	0,900
108 mt07aco010c	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	0,780
109 mt35www020	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	0,780
110 mt36bom051r	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC para presión de 10 atm, de 40 mm de diámetro.	0,700
111 mt35tta040	Grapa abarcón para conexión de pica.	0,680
112 mt35cun040...	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	0,630
113 mt34www011	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	0,580
114 mt01art020a	Tierra de la propia excavación.	0,510
115 mt08exc010a	Cordón detonante 12 g.	0,380
116 mt48tif020	Abono para presiembra de césped.	0,340
117 CUE_053	Cuerca sisal formada por fibras vegetales y ecológicas. Torcido a 4 cabos. Fibras naturales con una seguridad total en el nudo ya que nunca se deshace. Gran resistencia a la tracción con una buena capacidad de agarre.	0,270
118 mt08lim010a	Abrasivo para limpieza mediante chorro a presión, formado por partículas de silicato de aluminio.	0,250
119 COR_031	adsa	0,200
120 mt35caj010a	Caja de empotrar universal, enlace por los 2 lados.	0,170
121 COR_041	Barra de acero corrugado B 400 Ø, longitud 220 mm	0,150
122 mt07aco020a	Separador homologado para cimentaciones.	0,110
123 COR_040	Barra de acero corrugado B 400 Ø, longitud 200 mm	0,101
124 mt08exw010	Hilo de conexión.	0,080
125 mt48tie040	Mantillo limpio cribado.	0,030

4. MAQUINARIA

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

APÉNDICE I

Num.	Código	Denominación de la maquinaria	Precio
1	mq07gte010g	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 70 t y 66 m de altura máxima de trabajo.	122,000
2	mq01exc020a	Retroexcavadora sobre cadenas, de 118 kW, con pinza para escollera.	116,060
3	mq05vag010	Vagón perforador hidráulico sobre cadenas, con martillo en fondo y diámetro de perforación de 150 mm.	101,520
4	mq01mot010a	Motoniveladora de 141 kW.	59,650
5	mq07gte010c	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	58,960
6	mq02rov010i	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	57,320
7	mq01exn050c	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.	57,200
8	mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	50,010
9	mq02rov010c	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 74 kW, de 7,42 t, anchura de trabajo 167,6 cm.	46,370
10	mq01exn010i	Miniretroexcavadora sobre neumáticos, de 37,5 kW.	46,120
11	mq01exn020a	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 105 kW.	40,790
12	mq02cia020j	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	36,870
13	mq04cab010c	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	36,310
14	mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	35,400
15	M0409	Camión grua 5 T	35,000
16	mq01ret020b	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	32,140
17	M0403	Retroexcavadora	32,000
18	mq04cab010b	Camión basculante de 10 t de carga, de 147 kW.	29,800
19	mq04cab010a	Camión basculante de 8 t de carga, de 132 kW.	27,930
20	mq02ron010j	Rodillo vibrante tandem autopropulsado, de 32,8 kW, de 3120 kg, anchura de trabajo 125 cm.	15,250
21	mq04dua020b	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	8,380
22	mq02roa010a	Rodillo vibrante de guiado manual, de 700 kg, anchura de trabajo 70 cm.	7,780
23	mq05pdm110	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	6,090
24	mq05pdm010b	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	6,070
25	M0413	Pisón mecánico manual	6,000
26	mq08lch020a	Equipo de chorro de agua a presión.	5,150
27	mq06vib020	Regla vibrante de 3 m.	4,300
28	mq05mai030	Martillo neumático.	3,590
29	mq02rop020	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,220
30	mq09rod010	Rodillo ligero.	3,220
31	mq09sie010	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	2,760
32	mq09mot010	Motocultor 60/80 cm.	2,480

5. PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 ACTUACIONES GENERALES				
1.1	LIM010	ml	Limpieza del cauce del río, con retirada de materiales inorgánicos no naturales, junto con la retirada o tala de ramas o arbustos que encuentren podridos o secos.	
		O0108	0,100 H Peon ordinario	10,880
			3,000 % Costes indirectos	1,090
			Precio total por ml	1,12
Son un Euro con doce céntimos				

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

APÉNDICE I

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2 TRAMO DE SENDERO FLUVIAL ÁREA RECREATIVA VE...				
2.1 Actuaciones previas				
2.1.1	ADL010b	m²	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.	
	mq09sie010	0,020 h	Motosierra a gasolina, de 50 cm de esp...	2,760
	mq01pan010a	0,014 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 12...	35,400
	mo111	0,051 h	Peón ordinario construcción.	14,540
	%	2,000 %	Medios auxiliares	1,300
		3,000 %	Costes indirectos	1,330
Precio total por m²				1,37
Son un Euro con treinta y siete céntimos				
2.1.2	ADL015b	Ud	Talado de árbol, de 15 a 30 cm de diámetro de tronco, con motosierra.	
	mq09sie010	0,245 h	Motosierra a gasolina, de 50 cm de esp...	2,760
	mq01exn020a	0,056 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neum...	40,790
	mq02roa010a	0,142 h	Rodillo vibrante de guiado manual, de 7...	7,780
	mo039	0,291 h	Oficial 1ª jardinero.	16,100
	mo084	0,573 h	Ayudante jardinero.	15,370
	%	2,000 %	Medios auxiliares	17,560
		3,000 %	Costes indirectos	17,910
Precio total por Ud				18,45
Son dieciocho Euros con cuarenta y cinco céntimos				
2.2 Movimiento de tierras				
2.2.1	ADD010b	m³	Desmante en tierra, con empleo de medios mecánicos.	
	mq01pan010a	0,039 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 12...	35,400
	mo111	0,007 h	Peón ordinario construcción.	14,540
	%	2,000 %	Medios auxiliares	1,480
		3,000 %	Costes indirectos	1,510
Precio total por m³				1,56
Son un Euro con cincuenta y seis céntimos				
2.2.2	ADD010	m³	Desmante en terreno, con empleo de medios mecánicos y explosivos.	
	mt08exg010a	0,038 kg	Goma-2, D= 40 mm.	2,550
	mt08exg020	0,413 kg	Nagolita a granel.	0,900
	mt08ext010a	0,288 Ud	Detonador eléctrico.	0,970
	mt08exc010a	0,050 m	Cordón detonante 12 g.	0,380
	mq01pan010a	0,018 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 12...	35,400
	mq01exn050c	0,009 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de ...	57,200
	mq05vag010	0,009 h	Vagón perforador hidráulico sobre cade...	101,520
	mo019	0,009 h	Oficial 1ª construcción.	16,100
	mo111	0,005 h	Peón ordinario construcción.	14,540
	%	2,000 %	Medios auxiliares	3,040
		3,000 %	Costes indirectos	3,100
Precio total por m³				3,19
Son tres Euros con diecinueve céntimos				

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.2.3	ADP010	m³	Terraplenado y compactación para núcleo de terraplén con material de la propia excavación, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.	
	mq01pan010a	0,028 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 12...	35,400
	mq04cab010b	0,042 h	Camión basculante de 10 t de carga, de...	29,800
	mq01mot010a	0,019 h	Motoniveladora de 141 kW.	59,650
	mq02rov010i	0,044 h	Compactador monocilíndrico vibrante a...	57,320
	mq02cia020j	0,019 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	36,870
	mo111	0,061 h	Peón ordinario construcción.	14,540
	%	2,000 %	Medios auxiliares	7,480
		3,000 %	Costes indirectos	7,630
Precio total por m³				7,86
Son siete Euros con ochenta y seis céntimos				
2.2.4	ADT010	m³	Transporte de tierras dentro de la obra, con carga mecánica sobre camión de 8 t.	
	mq04cab010a	0,028 h	Camión basculante de 8 t de carga, de ...	27,930
	%	2,000 %	Medios auxiliares	0,780
		3,000 %	Costes indirectos	0,800
Precio total por m³				0,82
Son ochenta y dos céntimos				
2.3 Firmes				
2.3.1	ADR030	m³	Base de pavimento mediante relleno a cielo abierto con zahorra natural granítica, y compactación al 90% del Proctor Modificado con rodillo vibrante de guiado manual.	
	mt01zah010b	2,200 t	Zahorra granular o natural, cantera gran...	8,430
	mq04dua020b	0,093 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de c...	8,380
	mq02roa010a	0,142 h	Rodillo vibrante de guiado manual, de 7...	7,780
	mq02cia020j	0,009 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	36,870
	mo111	0,027 h	Peón ordinario construcción.	14,540
	%	2,000 %	Medios auxiliares	21,150
		3,000 %	Costes indirectos	21,570
Precio total por m³				22,22
Son veintidos Euros con veintidos céntimos				
2.3.2	UXE040	m²	Estabilización de caminos y senderos, mediante mortero de cemento Artevia Arena "LAFARGE", realizado con cemento blanco y fabricado en central, acabado Arena Asturias, extendido sobre el terreno hasta formar una capa de 10 cm de espesor mínimo después de su compactación con medios mecánicos, previa preparación de la superficie, y posterior retirada y carga a camión de los restos y desechos, sin incluir transporte a vertedero autorizado.	
	mt09hil080a	0,120 m³	Mortero de cemento Artevia Arena "LAF...	73,840
	mq01pan010a	0,014 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 12...	35,400
	mq04dua020b	0,002 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de c...	8,380
	mq01mot010a	0,019 h	Motoniveladora de 141 kW.	59,650
	mq02rov010i	0,028 h	Compactador monocilíndrico vibrante a...	57,320
	mq02cia020j	0,019 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	36,870
	mq02ron010j	0,028 h	Rodillo vibrante tandem autopropulsado...	15,250
	mo040	0,017 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,100
	mo085	0,051 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,370
	%	2,000 %	Medios auxiliares	14,290
		3,000 %	Costes indirectos	14,580
Precio total por m²				15,02
Son quince Euros con dos céntimos				
2.4 Escaleras				
2.4.1 Subtramo escaleras pendiente del 28,76%				

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

APÉNDICE I

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
2.4.1.1	MAD040	ud	Tablón aserrado de madera depino gallego, dimensiones 2500 x 120 x 20 mm, con tratamiento en autoclave para clase de uso 4. Sujeción al terreno por efecto empuje del material de relleno que forma la huella de la escalera contra las barras corrugadas de anclaje.		
	TAB_041	1,000 ud	Tablones madera aserrada tratada auto...	11,790	11,79
	COR_040	4,000 Ud	Barra de acero corrugado B 400 Ø, long...	0,101	0,40
	O0105	0,250 H	Oficial de segunda	11,690	2,92
	O0108	0,250 H	Peon ordinario	10,880	2,72
	%	2,000 %	Medios auxiliares	17,830	0,36
		3,000 %	Costes indirectos	18,190	0,55
Precio total por ud				18,74	
Son dieciocho Euros con setenta y cuatro céntimos					
2.4.1.2	REL_040	ud	Relleno de material jabre-cemento para dar forma a la huella de la escalera, estas están definidas y delimitadas por el propio terreno y la contrahuella de madera. Se emplea el mismo material que en el pavimento del sendero.		
	mt09hil080a	0,059 m³	Mortero de cemento Artevia Arena "LAF...	73,840	4,36
	mq04cab010b	0,042 h	Camión basculante de 10 t de carga, de...	29,800	1,25
	M0403	0,055 H	Retroexcavadora	32,000	1,76
	mq02cia020j	0,090 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	36,870	3,32
	M0413	0,200 H	Pisón mecánico manual	6,000	1,20
	mo040	0,150 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,100	2,42
	mo085	0,300 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,370	4,61
	%	2,000 %	Medios auxiliares	18,920	0,38
		3,000 %	Costes indirectos	19,300	0,58
Precio total por ud				19,88	
Son diecinueve Euros con ochenta y ocho céntimos					
2.4.2 Subtramo escaleras pendiente 41,63%					
2.4.2.1	MAD_041	ud	Tablón aserrado de madera depino gallego, dimensiones 2500 x 140 x 20 mm, con tratamiento en autoclave para clase de uso 4. Sujeción al terreno por efecto empuje del material de relleno que forma la huella de la escalera contra las barras corrugadas de anclaje.		
	TAB_042	1,000 ud	Tablon madera aserrada tratada autocla...	11,990	11,99
	COR_041	4,000 ud	Barra de acero corrugado B 400 Ø, long...	0,150	0,60
	O0105	0,250 H	Oficial de segunda	11,690	2,92
	O0108	0,250 H	Peon ordinario	10,880	2,72
	%	2,000 %	Medios auxiliares	18,230	0,36
		3,000 %	Costes indirectos	18,590	0,56
Precio total por ud				19,15	
Son diecinueve Euros con quince céntimos					
2.4.2.2	REL_041	ud	m³ de material contrahuella escalones		
	mt09hil080a	0,063 m³	Mortero de cemento Artevia Arena "LAF...	73,840	4,65
	mq04cab010b	0,042 h	Camión basculante de 10 t de carga, de...	29,800	1,25
	M0403	0,055 H	Retroexcavadora	32,000	1,76
	mq02cia020j	0,090 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	36,870	3,32
	M0413	0,200 H	Pisón mecánico manual	6,000	1,20
	mo040	0,150 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,100	2,42
	mo085	0,300 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,370	4,61
	%	2,000 %	Medios auxiliares	19,210	0,38
		3,000 %	Costes indirectos	19,590	0,59
Precio total por ud				20,18	
Son veinte Euros con dieciocho céntimos					

2.5 Mobiliario público

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
2.5.1	UXB030	m	Rigola formada por piezas de canaleta prefabricada de hormigón bicapa, 7/10x25x50 cm, sobre base de hormigón no estructural HNE-20/P/20 de 10 cm de espesor, vertido desde camión, extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado, según pendientes del proyecto y colocado sobre explanada con índice CBR > 5 (California Bearing Ratio), no incluida en este precio.		
	mt10hmf011rc	0,100 m³	Hormigón no estructural HNE-20/P/20, f...	59,990	6,00
	mt08aaa010a	0,006 m³	Agua.	1,320	0,01
	mt09mif010ca	0,011 t	Mortero industrial para albañilería, de c...	27,090	0,30
	mt11cun120c	2,100 Ud	Canaleta prefabricada de hormigón bica...	1,400	2,94
	mq04dua020b	0,015 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de c...	8,380	0,13
	mq06vib020	0,044 h	Regla vibrante de 3 m.	4,300	0,19
	mo040	0,308 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,100	4,96
	mo085	0,582 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,370	8,95
	%	2,000 %	Medios auxiliares	23,480	0,47
		3,000 %	Costes indirectos	23,950	0,72
Precio total por m				24,67	
Son veinticuatro Euros con sesenta y siete céntimos					
2.5.2	BAR_050_2	ml	Barandilla de protección		
	POS_052	0,340 ud	Tutor de madera de pino con acabado e...	11,400	3,88
	CUE_053	3,250 ml	Cuerda sisal formada por fibras vegetal...	0,270	0,88
	mq04dua020b	0,100 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de c...	8,380	0,84
	mo020	0,100 h	Oficial 1ª construcción.	17,240	1,72
	mo111	0,100 h	Peón ordinario construcción.	14,540	1,45
	%	2,000 %	Medios auxiliares	8,770	0,18
		3,000 %	Costes indirectos	8,950	0,27
Precio total por ml				9,22	
Son nueve Euros con veintidos céntimos					

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

APÉNDICE I

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3 REHABILITACIÓN CANTERA				
3.1 Actuaciones previas				
3.1.1 DFF010	m²	Demolición de hoja exterior en cerramiento de alpendres, de fábrica vista, formada por bloque de hormigón de 15 cm de espesor, con martillo neumático, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.		
	mq05mai030	0,123 h	Martillo neumático.	3,590 0,44
	mq05pdm110	0,123 h	Compresor portátil diesel media presión...	6,090 0,75
	mo110	0,119 h	Peón especializado construcción.	15,130 1,80
	mo111	0,126 h	Peón ordinario construcción.	14,540 1,83
	%	2,000 %	Medios auxiliares	4,820 0,10
		3,000 %	Costes indirectos	4,920 0,15
Precio total por m²				5,07
Son cinco Euros con siete céntimos				
3.1.2 ADL010	m²	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.		
	mq09sie010	0,020 h	Motosierra a gasolina, de 50 cm de esp...	2,760 0,06
	mq01pan010a	0,014 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 12...	35,400 0,50
	mo111	0,051 h	Peón ordinario construcción.	14,540 0,74
	%	2,000 %	Medios auxiliares	1,300 0,03
		3,000 %	Costes indirectos	1,330 0,04
Precio total por m²				1,37
Son un Euro con treinta y siete céntimos				
3.1.3 ADL015c	Ud	Talado de árbol, de 15 a 30 cm de diámetro de tronco, con motosierra.		
	mq09sie010	0,245 h	Motosierra a gasolina, de 50 cm de esp...	2,760 0,68
	mq01exn020a	0,056 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neum...	40,790 2,28
	mq02roa010a	0,142 h	Rodillo vibrante de guiado manual, de 7...	7,780 1,10
	mo039	0,291 h	Oficial 1º jardinero.	16,100 4,69
	mo084	0,573 h	Ayudante jardinero.	15,370 8,81
	%	2,000 %	Medios auxiliares	17,560 0,35
		3,000 %	Costes indirectos	17,910 0,54
Precio total por Ud				18,45
Son dieciocho Euros con cuarenta y cinco céntimos				
3.2 Movimiento de tierras				
3.2.1 ADD010c	m³	Desmante en terreno de tránsito, con empleo de medios mecánicos.		
	mq01pan010a	0,067 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 12...	35,400 2,37
	mo111	0,008 h	Peón ordinario construcción.	14,540 0,12
	%	2,000 %	Medios auxiliares	2,490 0,05
		3,000 %	Costes indirectos	2,540 0,08
Precio total por m³				2,62
Son dos Euros con sesenta y dos céntimos				
3.2.2 ADD010d	m³	Desmante en roca, con empleo de medios mecánicos.		
	mq01pan010a	0,036 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 12...	35,400 1,27
	mq01exn050c	0,036 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de ...	57,200 2,06
	mo019	0,020 h	Oficial 1º construcción.	16,100 0,32
	mo111	0,020 h	Peón ordinario construcción.	14,540 0,29
	%	2,000 %	Medios auxiliares	3,940 0,08
		3,000 %	Costes indirectos	4,020 0,12
Precio total por m³				4,14
Son cuatro Euros con catorce céntimos				

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
3.2.3	ADP010b	m³	Terraplenado y compactación para coronación de terraplén con material de la propia excavación, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 98% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.		
	mq01pan010a	0,028 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 12...	35,400	0,99
	mq04cab010b	0,042 h	Camión basculante de 10 t de carga, de...	29,800	1,25
	mq01mot010a	0,021 h	Motoniveladora de 141 kW.	59,650	1,25
	mq02rov010i	0,049 h	Compactador monocilindrico vibrante a...	57,320	2,81
	mq02cia020j	0,019 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	36,870	0,70
	mo111	0,061 h	Peón ordinario construcción.	14,540	0,89
	%	2,000 %	Medios auxiliares	7,890	0,16
		3,000 %	Costes indirectos	8,050	0,24
Precio total por m³				8,29	
Son ocho Euros con veintinueve céntimos					
3.2.4	ADT010b	m³	Transporte de tierras dentro de la obra, con carga mecánica sobre camión de 12 t.		
	mq04cab010c	0,019 h	Camión basculante de 12 t de carga, de...	36,310	0,69
	%	2,000 %	Medios auxiliares	0,690	0,01
		3,000 %	Costes indirectos	0,700	0,02
Precio total por m³				0,72	
Son setenta y dos céntimos					
3.2.5	CCG010	m³	Formación de muro de gaviones compuesto por caja de 3x1x1 m de malla de triple torsión, hexagonal, de 50x70 mm, de alambre de acero galvanizado de 2,00 mm de diámetro, rellena de piedra granítica de aportación de granulometría comprendida entre 100 y 200 mm, colocada con retroexcavadora sobre neumáticos. Incluso p/p de preparación de la base soporte, cable de acero para amarre de la caja, apuntalamiento de los laterales de la caja y drenaje. Incluye: Replanteo. Preparación de la superficie de apoyo. Extendido de las cajas. Amarre de las aristas. Apuntalamiento de los laterales de las cajas. Colocación del drenaje. Relleno de las cajas. Cierre y atado final de las cajas. Desapuntalamiento. Retirada del material sobrante. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: Implementar!!!!		
	mt07ame520e	0,350 Ud	Caja de 3x1x1 m de malla de triple torsi...	40,080	14,03
	mt50spr100a	1,750 m	Cable de acero de 2 mm de diámetro, p...	1,120	1,96
	mt08eme070a	0,007 m²	Paneles metálicos modulares, para enc...	201,840	1,41
	mt36tie010da	0,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diá...	3,310	0,17
	mt06psm010b	1,100 m³	Piedra granítica de granulometría comp...	20,690	22,76
	mq01exn020a	0,323 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neum...	40,790	13,18
	mq04cab010c	0,269 h	Camión basculante de 12 t de carga, de...	36,310	9,77
	mo041	0,323 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,240	5,57
	mo087	1,616 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,130	26,07
	%	2,000 %	Medios auxiliares	94,920	1,90
		3,000 %	Costes indirectos	96,820	2,90
Precio total por m³				99,72	
Son noventa y nueve Euros con setenta y dos céntimos					

APÉNDICE I

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
3.2.6	CCG011	m³	dsad		
	mt07ame52...	0,350 ud	Caja de 3x1x1,5 m de malla de triple tor...	41,760	14,62
	mt50spr100a	1,750 m	Cable de acero de 2 mm de diámetro, p...	1,120	1,96
	mt08eme070a	0,007 m²	Paneles metálicos modulares, para enc...	201,840	1,41
	mt36tie010da	0,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diá...	3,310	0,17
	mt06psm010b	1,100 m³	Piedra granítica de granulometría comp...	20,690	22,76
	mq01exn020a	0,323 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neum...	40,790	13,18
	mq04cab010c	0,269 h	Camión basculante de 12 t de carga, de...	36,310	9,77
	mo041	0,323 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,240	5,57
	mo087	1,616 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,130	26,07
	%	2,000 %	Medios auxiliares	95,510	1,91
		3,000 %	Costes indirectos	97,420	2,92

Precio total por m³ 100,34

Son cien Euros con treinta y cuatro céntimos

3.2.7	CCG012	m³	asdsafas		
	mt07ame52...	0,350 ud	Caja de 3x1x2 m de malla de triple torsi...	43,560	15,25
	mt50spr100a	1,750 m	Cable de acero de 2 mm de diámetro, p...	1,120	1,96
	mt08eme070a	0,007 m²	Paneles metálicos modulares, para enc...	201,840	1,41
	mt36tie010da	0,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diá...	3,310	0,17
	mt06psm010b	1,100 m³	Piedra granítica de granulometría comp...	20,690	22,76
	mq01exn020a	0,323 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neum...	40,790	13,18
	mq04cab010c	0,269 h	Camión basculante de 12 t de carga, de...	36,310	9,77
	mo041	0,323 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,240	5,57
	mo087	1,616 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,130	26,07
	%	2,000 %	Medios auxiliares	96,140	1,92
		3,000 %	Costes indirectos	98,060	2,94

Precio total por m³ 101,00

Son ciento un Euros

3.2.8	CCG013	m³	sdjflkñisal		
	mt07ame52...	0,350 ud	Caja de 3x1x0,75 m de malla de triple t...	37,240	13,03
	mt50spr100a	1,750 m	Cable de acero de 2 mm de diámetro, p...	1,120	1,96
	mt08eme070a	0,007 m²	Paneles metálicos modulares, para enc...	201,840	1,41
	mt36tie010da	0,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diá...	3,310	0,17
	mt06psm010b	1,100 m³	Piedra granítica de granulometría comp...	20,690	22,76
	mq01exn020a	0,323 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neum...	40,790	13,18
	mq04cab010c	0,269 h	Camión basculante de 12 t de carga, de...	36,310	9,77
	mo041	0,323 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,240	5,57
	mo087	1,616 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,130	26,07
	%	2,000 %	Medios auxiliares	93,920	1,88
		3,000 %	Costes indirectos	95,800	2,87

Precio total por m³ 98,67

Son noventa y ocho Euros con sesenta y siete céntimos

3.3 Firms

3.3.1 Camino principal

3.3.1.1	ADR030b	m³	Base de pavimento mediante relleno a cielo abierto con zahorra artificial granítica, y compactación al 98% del Proctor Modificado con compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado.		
	mt01zah010d	2,200 t	Zahorra de machaqueo o artificial, cant...	9,030	19,87
	mq04dua020b	0,093 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de c...	8,380	0,78
	mq02rov010c	0,095 h	Compactador monocilíndrico vibrante a...	46,370	4,41
	mq02cia020j	0,009 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	36,870	0,33
	mo111	0,027 h	Peón ordinario construcción.	14,540	0,39
	%	2,000 %	Medios auxiliares	25,780	0,52
		3,000 %	Costes indirectos	26,300	0,79

Precio total por m³ 27,09

Son veintisiete Euros con nueve céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
3.3.1.2	UXE040b	m²	Estabilización de caminos y senderos, mediante mortero de cemento Artevia Arena "LAFARGE", realizado con cemento blanco y fabricado en central, acabado Arena Asturias, extendido sobre el terreno hasta formar una capa de 10 cm de espesor mínimo después de su compactación con medios mecánicos, previa preparación de la superficie, y posterior retirada y carga a camión de los restos y desechos, sin incluir transporte a vertedero autorizado.		
	mt09hil080a	0,120 m³	Mortero de cemento Artevia Arena "LAF...	73,840	8,86
	mq01pan010a	0,014 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 12...	35,400	0,50
	mq04dua020b	0,002 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de c...	8,380	0,02
	mq01mot010a	0,019 h	Motoniveladora de 141 kW.	59,650	1,13
	mq02rov010i	0,028 h	Compactador monocilíndrico vibrante a...	57,320	1,60
	mq02cia020j	0,019 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	36,870	0,70
	mq02ron010j	0,028 h	Rodillo vibrante tandem autopropulsado...	15,250	0,43
	mo040	0,017 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,100	0,27
	mo085	0,051 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,370	0,78
	%	2,000 %	Medios auxiliares	14,290	0,29
		3,000 %	Costes indirectos	14,580	0,44

Precio total por m² 15,02

Son quince Euros con dos céntimos

3.3.2 Camino bajada laguna (sin tramo escaleras)

3.3.2.1	UXE040c	m²	Estabilización de caminos y senderos, mediante mortero de cemento Artevia Arena "LAFARGE", realizado con cemento blanco y fabricado en central, acabado Arena Asturias, extendido sobre el terreno hasta formar una capa de 10 cm de espesor mínimo después de su compactación con medios mecánicos, previa preparación de la superficie, y posterior retirada y carga a camión de los restos y desechos, sin incluir transporte a vertedero autorizado.		
	mt09hil080a	0,120 m³	Mortero de cemento Artevia Arena "LAF...	73,840	8,86
	mq01pan010a	0,014 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 12...	35,400	0,50
	mq04dua020b	0,002 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de c...	8,380	0,02
	mq01mot010a	0,019 h	Motoniveladora de 141 kW.	59,650	1,13
	mq02rov010i	0,028 h	Compactador monocilíndrico vibrante a...	57,320	1,60
	mq02cia020j	0,019 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	36,870	0,70
	mq02ron010j	0,028 h	Rodillo vibrante tandem autopropulsado...	15,250	0,43
	mo040	0,017 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,100	0,27
	mo085	0,051 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,370	0,78
	%	2,000 %	Medios auxiliares	14,290	0,29
		3,000 %	Costes indirectos	14,580	0,44

Precio total por m² 15,02

Son quince Euros con dos céntimos

3.4 Escaleras

3.4.1	MAD_042	ud	sas		
	TAB_031	1,000 ud	Tablones madera aserrada tratada auto...	9,870	9,87
	COR_031	4,000 ud	Barra de acero corrugado B 400 Ø, long...	0,200	0,80
	O0105	0,250 H	Oficial de segunda	11,690	2,92
	O0108	0,250 H	Peon ordinario	10,880	2,72
	%	2,000 %	Medios auxiliares	16,310	0,33
		3,000 %	Costes indirectos	16,640	0,50

Precio total por ud 17,14

Son diecisiete Euros con catorce céntimos



APÉNDICE I

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
3.4.2	REL_031	ud	Huella escaleras		
	mt09hil080a	0,049 m³	Mortero de cemento Ardevia Arena "LAF...	73,840	3,62
	mq02cia020j	0,042 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	36,870	1,55
	mq04cab010b	0,055 h	Camión basculante de 10 t de carga, de...	29,800	1,64
	M0403	0,090 H	Retroexcavadora	32,000	2,88
	M0413	0,200 H	Pisón mecánico manual	6,000	1,20
	mo040	0,150 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,100	2,42
	mo085	0,300 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,370	4,61
	%	2,000 %	Medios auxiliares	17,920	0,36
		3,000 %	Costes indirectos	18,280	0,55
			Precio total por ud		18,83
			Son dieciocho Euros con ochenta y tres céntimos		
			3.5 Mobiliario urbano		
			3.5.1 Modulos prefabricados de baños con duchas		
3.5.1.1	MOD_051	ud	Modulo prefabricado de baño adaptado a minusválidos		
	MOD_001	1,000 ud	Modulo adaptado a minusválidos	3.500,000	3.500,00
	M0409	0,250 H	Camión grua 5 T	35,000	8,75
	mo019	0,400 h	Oficial 1ª construcción.	16,100	6,44
	mo110	0,450 h	Peón especializado construcción.	15,130	6,81
	%	3,000 %	Medios auxiliares	3.522,000	105,66
		3,000 %	Costes indirectos	3.627,660	108,83
			Precio total por ud		3.736,49
			Son tres mil setecientos treinta y seis Euros con cuarenta y nueve céntimos		
3.5.1.2	MOD_052	ud	Modulo prefabricado de baño, uso general		
	MOD_002	1,000 ud	Modulo general	3.125,000	3.125,00
	M0409	0,250 H	Camión grua 5 T	35,000	8,75
	mo019	0,400 h	Oficial 1ª construcción.	16,100	6,44
	mo110	0,450 h	Peón especializado construcción.	15,130	6,81
	%	3,000 %	Medios auxiliares	3.147,000	94,41
		3,000 %	Costes indirectos	3.241,410	97,24
			Precio total por ud		3.338,65
			Son tres mil trescientos treinta y ocho Euros con sesenta y cinco céntimos		
			3.5.2 Mobiliario		
3.5.2.1	BAR_052	ud	Barbacoas		
	BAR_0521	1,000 ud	Barbacoa con estructura portante en m...	155,370	155,37
	mq01exn020a	0,050 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neum...	40,790	2,04
	mo111	0,100 h	Peón ordinario construcción.	14,540	1,45
	%	2,000 %	Medios auxiliares	158,860	3,18
		3,000 %	Costes indirectos	162,040	4,86
			Precio total por ud		166,90
			Son ciento sesenta y seis Euros con noventa céntimos		

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
3.5.2.2	TMB060	Ud	Suministro y colocación de conjunto de mesa para picnic, compuesto por una mesa de 180x130x55 cm y dos bancos, de madera de pino tratada en autoclave, fijado a una base de hormigón HM-20/P/20/l. Totalmente montada.		
			Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Excavación. Hormigonado de la base de apoyo. Colocación y fijación de las piezas.		
			Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.		
			Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
			Criterio de valoración económica: Implementar!!!!		
	mt10hmf010...	0,350 m³	Hormigón HM-20/P/20/l, fabricado en c...	69,910	24,47
	mt52mug210c	1,000 Ud	Conjunto de mesa para picnic, compue...	226,670	226,67
	mo041	1,400 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,240	24,14
	mo087	1,400 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,130	22,58
	%	2,000 %	Medios auxiliares	297,860	5,96
		3,000 %	Costes indirectos	303,820	9,11
			Precio total por Ud		312,93
			Son trescientos doce Euros con noventa y tres céntimos		
3.5.2.3	TMC040	Ud	Suministro y colocación de guardacontenedor de madera de pino Suecia tratada en autoclave, con clase de uso 4 según UNE-EN 335, de 1,82x1,95x2,50 m, con cubierta a dos aguas protegida con tela asfáltica, dos puertas batientes y laterales de madera, fijado mediante base metálica galvanizada de 15x15 cm con perfil tubular de 7x7 cm de sección a una superficie soporte (no incluida en este precio). Incluso p/p de replanteo, herrajes, tacos de expansión, tornillería de acero galvanizado y eliminación y limpieza del material sobrante.		
			Incluye: Replanteo. Montaje. Eliminación y limpieza del material sobrante.		
			Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.		
			Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
			Criterio de valoración económica: Implementar!!!!		
	mt52muc050d	1,000 Ud	Guardacontenedor de madera de pino ...	870,450	870,45
	mt52muc060a	4,000 Ud	Base metálica galvanizada de 15x15 c...	7,100	28,40
	mq04cag010a	0,323 h	Camión con grúa de hasta 6 t.	50,010	16,15
	mo087	3,231 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,130	52,12
	mo041	3,231 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,240	55,70
	%	2,000 %	Medios auxiliares	1.022,820	20,46
		3,000 %	Costes indirectos	1.043,280	31,30
			Precio total por Ud		1.074,58
			Son mil setenta y cuatro Euros con cincuenta y ocho céntimos		
3.5.2.4	BAR_050_2	ml	Barandilla de protección		
	POS_052	0,340 ud	Tutor de madera de pino con acabado e...	11,400	3,88
	CUE_053	3,250 ml	Cuerda sisal formada por fibras vegetal...	0,270	0,88
	mq04dua020b	0,100 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de c...	8,380	0,84
	mo020	0,100 h	Oficial 1ª construcción.	17,240	1,72
	mo111	0,100 h	Peón ordinario construcción.	14,540	1,45
	%	2,000 %	Medios auxiliares	8,770	0,18
		3,000 %	Costes indirectos	8,950	0,27
			Precio total por ml		9,22
			Son nueve Euros con veintidos céntimos		
			3.5.3 Embarcadero recreativo 5 x 6 metros, color azul		

APÉNDICE I

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
3.5.3.1	PAN_053	ud	Base en polietileno inyectado con suelo antideslizante color azul, dimensiones 50x50x40cm con capacidad de carga de 375 kg/m² y peso de 6kg/ud		
	CUB_053	120,000 ud	Base en polietileno inyectado con suelo...	25,750	3.090,00
	TOR_053	266,000 ud	Tornillería especial paraunión entre cubos	1,350	359,10
	M0409	1,000 H	Camión grúa 5 T	35,000	35,00
	mo019	16,000 h	Oficial 1ª construcción.	16,100	257,60
	mo111	16,000 h	Peón ordinario construcción.	14,540	232,64
	%	2,000 %	Medios auxiliares	3.974,340	79,49
		3,000 %	Costes indirectos	4.053,830	121,61
Precio total por ud				4.175,44	
Son cuatro mil ciento setenta y cinco Euros con cuarenta y cuatro céntimos					
3.5.3.2	ANC_053	ud	Anclajes de acero inoxidable y colocación en obra		
	PER_053	1,000 ud	Anclajes en acero inoxidable para panta...	554,680	554,68
	mo110	1,000 h	Peón especializado construcción.	15,130	15,13
	mo019	1,000 h	Oficial 1ª construcción.	16,100	16,10
	%	3,000 %	Medios auxiliares	585,910	17,58
		3,000 %	Costes indirectos	603,490	18,10
Precio total por ud				621,59	
Son seiscientos veintiun Euros con cincuenta y nueve céntimos					
3.5.3.3	ESC_051	ml	Escalera con chanzos de madera y sujeción en cuerda		
	MAD_053	2,000 ud	Tabla de madera para chanzos, dimens...	1,030	2,06
	CUE_053	4,000 ml	Cuerda sisal formada por fibras vegetal...	0,270	1,08
	mo085	0,250 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,370	3,84
	%	2,000 %	Medios auxiliares	6,980	0,14
		3,000 %	Costes indirectos	7,120	0,21
Precio total por ml				7,33	
Son siete Euros con treinta y tres céntimos					
3.5.3.4	ESC_052	ud	Escalera de polietileno, estandar de fabricación para utilización en pantalanes/embarcaderos de polietileno		
	ESC_053	1,000 ud	Escalera de polietileno, estandar de fab...	200,000	200,00
	O0108	0,100 H	Peon ordinario	10,880	1,09
	%	2,000 %	Medios auxiliares	201,090	4,02
		3,000 %	Costes indirectos	205,110	6,15
Precio total por ud				211,26	
Son doscientos once Euros con veintiseis céntimos					
3.5.3.5	BAR_053	ml	Barandilla de polietileno		
	POS_053	1,000 ud	Poste de polietileno para barandilla, con...	74,000	74,00
	CUE_053	5,000 ml	Cuerda sisal formada por fibras vegetal...	0,270	1,35
	O0108	0,100 H	Peon ordinario	10,880	1,09
	%	2,000 %	Medios auxiliares	76,440	1,53
		3,000 %	Costes indirectos	77,970	2,34
Precio total por ml				80,31	
Son ochenta Euros con treinta y un céntimos					
3.6 Presa mampostería					

3.6 Presa mampostería

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
3.6.1	ADL010d	m²	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, hasta una profundidad mínima de 35 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.		
	mq09sie010	0,020 h	Motosierra a gasolina, de 50 cm de esp...	2,760	0,06
	mq01pan010a	0,020 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 12...	35,400	0,71
	mo111	0,072 h	Peón ordinario construcción.	14,540	1,05
	%	2,000 %	Medios auxiliares	1,820	0,04
		3,000 %	Costes indirectos	1,860	0,06
Precio total por m²				1,92	
Son un Euro con noventa y dos céntimos					
3.6.2	ADL015d	Ud	Talado de árbol, de 15 a 30 cm de diámetro de tronco, con motosierra.		
	mq09sie010	0,245 h	Motosierra a gasolina, de 50 cm de esp...	2,760	0,68
	mq01exn020a	0,056 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neum...	40,790	2,28
	mq02roa010a	0,142 h	Rodillo vibrante de guiado manual, de 7...	7,780	1,10
	mo039	0,291 h	Oficial 1ª jardinero.	16,100	4,69
	mo084	0,573 h	Ayudante jardinero.	15,370	8,81
	%	2,000 %	Medios auxiliares	17,560	0,35
		3,000 %	Costes indirectos	17,910	0,54
Precio total por Ud				18,45	
Son dieciocho Euros con cuarenta y cinco céntimos					
3.6.3	ADD010e	m³	Desmante en roca, con empleo de medios mecánicos.		
	mq01pan010a	0,036 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 12...	35,400	1,27
	mq01exn050c	0,036 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de ...	57,200	2,06
	mo019	0,020 h	Oficial 1ª construcción.	16,100	0,32
	mo111	0,020 h	Peón ordinario construcción.	14,540	0,29
	%	2,000 %	Medios auxiliares	3,940	0,08
		3,000 %	Costes indirectos	4,020	0,12
Precio total por m³				4,14	
Son cuatro Euros con catorce céntimos					
3.6.4	FZB020	m²	Limpieza mecánica de arranque de presa de mampostería , mediante proyección de chorro de abrasivo húmedo (silicato de aluminio) en proporción de 80% de partículas abrasivas y 20% de agua proyectada a baja presión (50 atm), controlada mediante boquillas recambiables y regulables, modificando la presión, la distancia de aplicación y el diámetro de las boquillas, en función de la naturaleza y las condiciones de la superficie a limpiar. Incluso p/p de pruebas previas necesarias para ajustar los parámetros de la limpieza y evitar daños en los materiales, transporte, montaje y desmontaje de equipo; inspección general de la fachada y eliminación de aquellos elementos que pudieran desprenderse; acopio, retirada y carga de la arena proyectada y restos generados sobre camión o contenedor; considerando un grado de complejidad medio. Incluye: Montaje y preparación del equipo. Realización de pruebas para ajuste de los parámetros de limpieza. Aplicación mecánica del chorro de agua con abrasivo. Desmontaje del equipo. Limpieza de la superficie soporte. Retirada y acopio del material proyectado y los restos generados. Carga del material proyectado y los restos generados sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	mt08lim010a	8,240 kg	Abrasivo para limpieza mediante chorro...	0,250	2,06
	mt08aaa010a	0,031 m³	Agua.	1,320	0,04
	mq08lch020a	0,659 h	Equipo de chorro de agua a presión.	5,150	3,39
	mo020	0,666 h	Oficial 1ª construcción.	17,240	11,48
	mo112	0,666 h	Peón especializado construcción.	16,250	10,82
	%	2,000 %	Medios auxiliares	27,790	0,56
		3,000 %	Costes indirectos	28,350	0,85

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

APÉNDICE I

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
Precio total por m²				29,20	
Son veintinueve Euros con veinte céntimos					
3.6.5	ECM010	m³	Muro de mampostería careada a dos caras vistas de piedra granítica, colocada con mortero de cemento industrial, color gris, con aditivo hidrófugo, M-5, suministrado en sacos.		
	mt06mab010c	1,200 m³	Piedra granítica careada para mampost...	100,760	120,91
	mt08aaa010a	0,122 m³	Agua.	1,320	0,16
	mt09mif010ia	0,677 t	Mortero industrial para albañilería, de c...	30,450	20,61
	mo021	5,782 h	Oficial 1ª colocador de piedra natural.	16,100	93,09
	mo058	7,269 h	Ayudante colocador de piedra natural.	15,370	111,72
	%	2,000 %	Medios auxiliares	346,490	6,93
		3,000 %	Costes indirectos	353,420	10,60
Precio total por m³				364,02	
Son trescientos sesenta y cuatro Euros con dos céntimos					
3.6.6	EMV010	m³	Viga de madera aserrada de pino silvestre (Pinus sylvestris), de 10x10 a 15x30 cm de sección y hasta 6 m de longitud, calidad estructural MEG, clase resistente C-18, protección de la madera con clase de penetración NP3, trabajada en taller.		
	mt07mee015e	1,000 m³	Madera aserrada de pino silvestre (Pinu...	322,860	322,86
	mo047	6,528 h	Oficial 1ª montador de estructura de ma...	16,910	110,39
	mo093	3,264 h	Ayudante montador de estructura de m...	16,140	52,68
	%	2,000 %	Medios auxiliares	485,930	9,72
		3,000 %	Costes indirectos	495,650	14,87
Precio total por m³				510,52	
Son quinientos diez Euros con cincuenta y dos céntimos					
3.6.7	MPM005	m²	Suministro y colocación de pasarela formada por tablas de madera maciza, de pino (Pinus pinaster), de 45x140x2050 mm, color marrón, tratada en autoclave mediante el método Bethell, con clase de uso 4 según UNE-EN 335, sobre una base existente (no incluida en este precio). Incluso p/p de piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación de las tablas. Criterio de medición de proyecto: Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: Implementar!!!!		
	mt18mtf020a	1,050 m²	Tablas de madera maciza, de pino (Pin...	24,350	25,57
	mo025	0,162 h	Oficial 1ª instalador de pavimentos de ...	17,240	2,79
	mo063	0,162 h	Ayudante instalador de pavimentos de ...	16,130	2,61
	%	2,000 %	Medios auxiliares	30,970	0,62
		3,000 %	Costes indirectos	31,590	0,95
Precio total por m²				32,54	
Son treinta y dos Euros con cincuenta y cuatro céntimos					
3.6.8	BAR_054	ml	Barandilla madera aserrada con tratamiento en autoclave PN-3		
	MAD_054	0,032 m³	Madera aserrda con tratamiento en auto...	17,410	0,56
	mo025	0,200 h	Oficial 1ª instalador de pavimentos de ...	17,240	3,45
	mo063	0,200 h	Ayudante instalador de pavimentos de ...	16,130	3,23
	%	2,000 %	Medios auxiliares	7,240	0,14
		3,000 %	Costes indirectos	7,380	0,22
Precio total por ml				7,60	
Son siete Euros con sesenta céntimos					

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
3.6.9	EMM010	ud	Elementos metálicos de unión y apoyo, para estructuras de madera, de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión, colocados en obra.		
	mt07mee011a	1,000 kg	Elementos de acero con protección Fe/...	3,300	3,30
	mo047	0,041 h	Oficial 1ª montador de estructura de ma...	16,910	0,69
	mo093	0,020 h	Ayudante montador de estructura de m...	16,140	0,32
	%	2,000 %	Medios auxiliares	4,310	0,09
		3,000 %	Costes indirectos	4,400	0,13
Precio total por ud				4,53	
Son cuatro Euros con cincuenta y tres céntimos					
3.6.10	BAR_056	ml	Barandilla de protección		
	POS_056	0,340 ud	Poste de madera con agujeros para el p...	10,000	3,40
	CUE_053	3,250 ml	Cuerda sisal formada por fibras vegetal...	0,270	0,88
	HER_056	0,340 ud	Herraje metalico para sujeción de poste...	14,510	4,93
	mo020	0,250 h	Oficial 1ª construcción.	17,240	4,31
	mo111	0,250 h	Peón ordinario construcción.	14,540	3,64
	%	2,000 %	Medios auxiliares	17,160	0,34
		3,000 %	Costes indirectos	17,500	0,53
Precio total por ml				18,03	
Son dieciocho Euros con tres céntimos					
3.7 Vegetación					
3.7.1 Arbolado					
3.7.1.1	JSS020	Ud	Suministro de Castaño de Indias (Aesculus hippocastanum) de 16 a 18 cm de diámetro de tronco, suministrado en contenedor estándar de 90 l. Incluso transporte y descarga a pie de hoyo de plantación. Incluye: Transporte y descarga a pie de hoyo de plantación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: Implementar!!!!		
	mt48eac050a	1,000 Ud	Castaño común(Castanea sativa) de 16...	80,300	80,30
	%	2,000 %	Medios auxiliares	80,300	1,61
		3,000 %	Costes indirectos	81,910	2,46
Precio total por Ud				84,37	
Son ochenta y cuatro Euros con treinta y siete céntimos					
3.7.1.2	JSS020b	Ud	Suministro de Fresno común (Fraxinus excelsior) de 16 a 20 cm de diámetro de tronco, suministrado en contenedor estándar de 70 l. Incluso transporte y descarga a pie de hoyo de plantación. Incluye: Transporte y descarga a pie de hoyo de plantación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: Implementar!!!!		
	mt48eac105ud	1,000 Ud	Fresno común (Fraxinus excelsior) de 1...	49,570	49,57
	%	2,000 %	Medios auxiliares	49,570	0,99
		3,000 %	Costes indirectos	50,560	1,52
Precio total por Ud				52,08	
Son cincuenta y dos Euros con ocho céntimos					

APÉNDICE I

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
3.7.1.3	JSS020c	Ud	Suministro de Abedul blanco (Betula alba 'Pendula') de 40 a 50 cm de diámetro de tronco, suministrado en contenedor estándar de 160 l. Incluso transporte y descarga a pie de hoyo de plantación. Incluye: Transporte y descarga a pie de hoyo de plantación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: Implementar!!!!		
	mt48eac070a	1,000 Ud	Abedul blanco (Betula alba 'Pendula') d...	231,340	231,34
	%	2,000 %	Medios auxiliares	231,340	4,63
		3,000 %	Costes indirectos	235,970	7,08
Precio total por Ud				243,05	
Son doscientos cuarenta y tres Euros con cinco céntimos					
3.7.1.4	JSS040	Ud	Suministro de Pino piñonero (Pinus pinea), ejemplar de gran porte de 400 a 450 cm de altura, suministrado en contenedor estándar de 350 l. Incluso transporte y descarga a pie de hoyo de plantación. Incluye: Transporte y descarga a pie de hoyo de plantación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: Implementar!!!!		
	mt48ecr060g	1,000 Ud	Pino piñonero (Pinus pinea), ejemplar d...	247,860	247,86
	%	2,000 %	Medios auxiliares	247,860	4,96
		3,000 %	Costes indirectos	252,820	7,58
Precio total por Ud				260,40	
Son doscientos sesenta Euros con cuarenta céntimos					
3.7.1.5	JSS047	ud	Roble común (Quercus robur) de 13 a 15 cm de diámetro de tronco, suministrado en contenedor estándar de 90 l.		
	mt48ecr060...	1,000 ud	Roble común (Quercus robur) de 13 a 1...	56,700	56,70
	%	2,000 %	Medios auxiliares	56,700	1,13
		3,000 %	Costes indirectos	57,830	1,73
Precio total por ud				59,56	
Son cincuenta y nueve Euros con cincuenta y seis céntimos					
3.7.1.6	JSP010	Ud	Plantación de árbol de 14 a 25 cm de perímetro de tronco a 1 m del suelo, suministrado en contenedor, en hoyo de 100x100x60 cm realizado con medios mecánicos en terreno de tránsito, con aporte de un 25% de tierra vegetal cribada. Incluso retirada y carga a camión de las tierras sobrantes. Incluye: Replanteo. Apertura de hoyo con medios mecánicos. Retirada y acopio de las tierras excavadas. Preparación del fondo del hoyo. Presentación del árbol. Relleno del hoyo con tierra seleccionada de la propia excavación y tierra vegetal cribada. Apisonado moderado. Formación de alcorque. Primer riego. Retirada y carga a camión de las tierras sobrantes. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: Implementar!!!!		
	mt48tie030a	0,137 m³	Tierra vegetal cribada, suministrada a g...	23,830	3,26
	mt08aaa010a	0,050 m³	Agua.	1,320	0,07
	mq01exn010i	0,302 h	Miniretroexcavadora sobre neumáticos, ...	46,120	13,93
	mq04dua020b	0,065 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de c...	8,380	0,54
	mo040	0,162 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,100	2,61
	mo086	0,162 h	Ayudante jardinero.	16,130	2,61
	%	2,000 %	Medios auxiliares	23,020	0,46
		3,000 %	Costes indirectos	23,480	0,70

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
Precio total por Ud				24,18	
Son veinticuatro Euros con dieciocho céntimos					
3.7.2 Otra vegetación					
3.7.2.1	UJC020	m²	Césped por siembra de mezcla de semillas.		
	mt48tis010	0,030 kg	Mezcla de semilla para césped.	4,200	0,13
	mt48tie030a	0,150 m³	Tierra vegetal cribada, suministrada a g...	23,830	3,57
	mt48tie040	6,000 kg	Mantillo limpio cribado.	0,030	0,18
	mt48tif020	0,100 kg	Abono para presiembra de césped.	0,340	0,03
	mt08aaa010a	0,150 m³	Agua.	1,320	0,20
	mq09rod010	0,024 h	Rodillo ligero.	3,220	0,08
	mq09mot010	0,049 h	Motocultor 60/80 cm.	2,480	0,12
	mo039	0,086 h	Oficial 1ª jardinero.	16,100	1,38
	mo113	0,171 h	Peón jardinero.	14,540	2,49
	%	2,000 %	Medios auxiliares	8,180	0,16
		3,000 %	Costes indirectos	8,340	0,25
Precio total por m²				8,59	
Son ocho Euros con cincuenta y nueve céntimos					
3.7.2.2	CAQ_020	m²	Carqueixa o carqueja (Genista tridentata)		
	CARQ022	1,000 m²	Carqueixa o carqueja (Genista tridentata)	11,000	11,00
	mo084	0,170 h	Ayudante jardinero.	15,370	2,61
	mo039	0,086 h	Oficial 1ª jardinero.	16,100	1,38
	%	2,000 %	Medios auxiliares	14,990	0,30
		3,000 %	Costes indirectos	15,290	0,46
Precio total por m²				15,75	
Son quince Euros con setenta y cinco céntimos					
3.8 Servicios					
3.8.1 Saneamiento					
3.8.1.1	IUE030	Ud	Suministro e instalación de fosa séptica de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 10000 litros, de 2000 mm de diámetro y 3700 mm de longitud, para 50 usuarios (H.E.), con boca de acceso de 500 mm de diámetro, boca de entrada y boca de salida de 160 mm de diámetro. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexiónado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: Implementar!!!!		
	mt46fsp100h	1,000 Ud	Fosa séptica de polietileno de alta densi...	5.485,630	5.485,63
	mo008	3,145 h	Oficial 1ª fontanero.	17,820	56,04
	mo107	3,145 h	Ayudante fontanero.	16,100	50,63
	%	2,000 %	Medios auxiliares	5.592,300	111,85
		3,000 %	Costes indirectos	5.704,150	171,12
Precio total por Ud				5.875,27	
Son cinco mil ochocientos setenta y cinco Euros con veintisiete céntimos					

APÉNDICE I

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.8.1.2	UAP012	Ud	Pozo de registro con escalera de PVC corrugado, de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal 1,5 m, para colector de 160 mm de diámetro, sobre solera de 30 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb, encastre del cuerpo del colector 10 cm en dicha solera, ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, con junta de estanqueidad en la unión del cuerpo del pozo y el cono de reducción, losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón armado HM-30/B/20/I+Qb con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.	
		mt10haf010...	0,530 m³ Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, fabricado...	92,380
		mt07ame010n	1,767 m² Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B...	3,140
		mt11ade040aa	1,000 Ud Pozo de registro con escalera de diáme...	439,160
		mt11ade115i	1,000 Ud Junta de goma para tubería corrugada ...	58,950
		mt10hmf010kn	0,293 m³ Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado ...	88,210
		mt07ame010n	1,465 m² Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B...	3,140
		mt46tpr010a	1,000 Ud Tapa circular y marco de fundición dúcti...	37,600
		mq04cag010a	0,210 h Camión con grúa de hasta 6 t.	50,010
		mo040	1,533 h Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,100
		mo085	0,766 h Ayudante construcción de obra civil.	15,370
		%	2,000 % Medios auxiliares	667,620
			3,000 % Costes indirectos	680,970
			Precio total por Ud	701,40

Son setecientos un Euros con cuarenta céntimos

3.8.1.3	ASB010	ml	Acometida general de saneamiento a la red general, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro, con junta elástica.	
		mt01ara010	0,299 m³ Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10,290
		mt11tpb020j	1,050 m Tubo de PVC liso, para saneamiento en...	3,030
		mt10hmf010...	0,077 m³ Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en c...	69,910
		mq05pdm010b	0,353 h Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de...	6,070
		mq05mai030	0,353 h Martillo neumático.	3,590
		mq01ret020b	0,028 h Retrocargadora sobre neumáticos, de 7...	32,140
		mq02rop020	0,208 h Pisón vibrante de guiado manual, de 80...	3,220
		mo019	0,568 h Oficial 1ª construcción.	16,100
		mo110	0,284 h Peón especializado construcción.	15,130
		mo007	0,082 h Oficial 1ª fontanero.	16,640
		mo105	0,082 h Ayudante fontanero.	15,350
		%	4,000 % Medios auxiliares	32,680
			3,000 % Costes indirectos	33,990
			Precio total por ml	35,01

Son treinta y cinco Euros con un céntimo

3.8.1.4	ASC010	ml	Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro, con junta elástica.	
		mt01ara010	0,346 m³ Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10,290
		mt11tpb020l	1,050 m Tubo de PVC liso, para saneamiento en...	6,310
		mt11tpb021l	1,000 Ud Repercusión, por m de tubería, de acce...	1,890
		mq04dua020b	0,027 h Dumper de descarga frontal de 2 t de c...	8,380
		mq02rop020	0,201 h Pisón vibrante de guiado manual, de 80...	3,220
		mq02cia020j	0,003 h Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	36,870
		mo019	0,060 h Oficial 1ª construcción.	16,100
		mo111	0,147 h Peón ordinario construcción.	14,540
		mo007	0,104 h Oficial 1ª fontanero.	16,640
		mo105	0,052 h Ayudante fontanero.	15,350
		%	2,000 % Medios auxiliares	18,710
			3,000 % Costes indirectos	19,080
			Precio total por ml	19,65

Son diecinueve Euros con sesenta y cinco céntimos

3.8.2 Abastecimiento

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.8.2.1	UAB010	Ud	Electrobombas sumergibles multicelulares para instalaciones domésticas y pozos abiertos. Caudal: 500 l/h - 12200 l/h. Presión: 5 m.c.a. - 80 m.c.a. Protección IP-68. Aislamiento clase F. Motor refrigerado por aceite mineral y por la propia agua bombeada. Temperatura máx. del agua 35 °C. Protector térmico incorporado. Los modelos monofásicos se suministran con interruptor de nivel, condensador interno en la bomba y con protección térmica. MUY IMPORTANTE: No utilizar la bomba en agua con contenido de arena superior a 60 g/m3. Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: Implementar!!!!	
		mt36bom050r	2,000 m Conducto de impulsión de aguas residu...	2,320
		mt36bom051r	2,000 Ud Repercusión, por m de tubería, de acce...	0,700
		mt37svr010d	1,000 Ud Válvula de retención de latón para rosc...	5,850
		mt37svc010i	1,000 Ud Válvula de compuerta de latón fundido, ...	15,020
		mt36bse020g	1,000 Ud Electrobomba sumergible, para achique...	342,410
		mt36bom020	1,000 Ud Accesorios para instalación de bomba s...	22,450
		mt36bom060b	1,000 Ud Conexión a la red eléctrica de bomba s...	5,000
		mo008	0,806 h Oficial 1ª fontanero.	17,820
		mo107	0,806 h Ayudante fontanero.	16,100
		mo003	0,786 h Oficial 1ª electricista.	17,820
		%	2,000 % Medios auxiliares	438,120
			3,000 % Costes indirectos	446,880
			Precio total por Ud	460,29

Son cuatrocientos sesenta Euros con veintinueve céntimos

3.8.2.2	UAB010b	Ud	Suministro e instalación de electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en acero inoxidable, con una potencia de 0,25 kW y salida de impulsión roscada de 1 1/4", para una altura máxima de inmersión de 5 m, temperatura máxima del líquido conducido 35°C según UNE-EN 60335-2-41 para uso doméstico y 40°C para otras aplicaciones y tamaño máximo de paso de sólidos 10 mm, con cuerpo de impulsión, filtro, impulsor, carcasa, tapa de motor y eje motor de acero inoxidable AISI 304, cierre mecánico con doble retén en cámara de aceite, motor asincrónico de 2 polos, aislamiento clase F, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados, protección IP 68, con regulador de nivel magnético incorporado y cable eléctrico de conexión de 5 metros con enchufe tipo shuko; conectada a conducto de impulsión de aguas residuales realizado con tubo de PVC. Incluso accesorios, uniones y piezas especiales para la instalación de la electrobomba. Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: Implementar!!!!	
		mt36bom050r	2,000 m Conducto de impulsión de aguas residu...	2,320
		mt36bom051r	2,000 Ud Repercusión, por m de tubería, de acce...	0,700
		mt37svr010d	1,000 Ud Válvula de retención de latón para rosc...	5,850
		mt36bse020l	1,000 Ud Electrobomba sumergible, para achique...	372,480
		mt36bom020	1,000 Ud Accesorios para instalación de bomba s...	22,450
		mt36bom060b	1,000 Ud Conexión a la red eléctrica de bomba s...	5,000
		mo008	0,806 h Oficial 1ª fontanero.	17,820
		mo107	0,806 h Ayudante fontanero.	16,100
		mo003	0,786 h Oficial 1ª electricista.	17,820
		%	2,000 % Medios auxiliares	453,170
			3,000 % Costes indirectos	462,230
			Precio total por Ud	476,10

Son cuatrocientos setenta y seis Euros con diez céntimos

APÉNDICE I

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.8.2.3	URM010	Ud	Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 1 1/2" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa.	
	mt48ele010b	1,000 Ud	Electroválvula para riego, cuerpo de PV...	66,260
	mt48wwg010a	1,000 Ud	Arqueta de plástico, con tapa y sin fond...	25,290
	mo007	0,171 h	Oficial 1º fontanero.	16,640
	mo105	0,171 h	Ayudante fontanero.	15,350
	mo002	0,086 h	Oficial 1º electricista.	16,640
	%	2,000 %	Medios auxiliares	98,450
		3,000 %	Costes indirectos	100,420
			Precio total por Ud	103,43
			Son ciento tres Euros con cuarenta y tres céntimos	
3.8.2.4	IFD070	Ud	Cisterna horizontal de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 1000 litros, de agua potable, para enterrar, con válvula de corte de compuerta de 2 1/2" DN 63 mm y electroválvula con interruptor de nivel, para la entrada y válvula de corte de compuerta de 1" DN 25 mm para la salida, con dos interruptores para control de nivel.	
	mt37svc010r	1,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, ...	40,290
	mt37sev010o	1,000 Ud	Electroválvula de latón de 2 1/2" Ø interi...	391,520
	mt41aco210	3,000 Ud	Interruptor de nivel de 10 A, con boya, c...	9,580
	mt37dps060b	1,000 Ud	Cisterna horizontal de poliéster reforzad...	595,010
	mt37svc010f	1,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, ...	6,540
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fo...	0,950
	mq04cag010a	0,187 h	Camión con grúa de hasta 6 t.	50,010
	mo007	1,749 h	Oficial 1º fontanero.	16,640
	mo105	1,749 h	Ayudante fontanero.	15,350
	mo002	0,320 h	Oficial 1º electricista.	16,640
	%	2,000 %	Medios auxiliares	1.133,670
		3,000 %	Costes indirectos	1.156,340
			Precio total por Ud	1.191,03
			Son mil ciento noventa y un Euros con tres céntimos	
3.8.2.5	URD010	ml	Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas azules, de 63 mm de diámetro exterior y 8,6 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada.	
	mt01ara010	0,102 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10,290
	mt37tpa030fc	1,000 m	Tubo de polietileno PE 40 de color negr...	7,440
	mo040	0,053 h	Oficial 1º construcción de obra civil.	16,100
	mo085	0,053 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,370
	%	2,000 %	Medios auxiliares	10,150
		3,000 %	Costes indirectos	10,350
			Precio total por ml	10,66
			Son diez Euros con sesenta y seis céntimos	
3.8.2.6	URE020	Ud	Aspersor emergente de turbina, de latón, con arco ajustable, radio de 5 a 20 m regulable con tornillo, conexión de 3/4" de diámetro.	
	mt48asp020b	1,000 Ud	Aspersor emergente de turbina, de lató...	22,370
	mt37tpa012c	1,000 Ud	Collarín de toma en carga de PP, para t...	1,140
	mt48wwg200b	1,000 Ud	Tubería de longitud regulable con dos c...	2,520
	mo007	0,128 h	Oficial 1º fontanero.	16,640
	mo105	0,128 h	Ayudante fontanero.	15,350
	%	2,000 %	Medios auxiliares	30,120
		3,000 %	Costes indirectos	30,720
			Precio total por Ud	31,64
			Son treinta y un Euros con sesenta y cuatro céntimos	

3.8.3 Electricidad

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.8.3.1	IEH010	ml	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	
	mt35cun040ad	1,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor ...	0,630
	mo002	0,013 h	Oficial 1º electricista.	16,640
	mo100	0,013 h	Ayudante electricista.	15,350
	%	2,000 %	Medios auxiliares	1,050
		3,000 %	Costes indirectos	1,070
			Precio total por ml	1,10
			Son un Euro con diez céntimos	
3.8.3.2	IEC010	Ud	Caja de protección y medida CPM1-E2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en peana prefabricada de hormigón armado, en vivienda unifamiliar o local.	
	mt35cgp010q	1,000 Ud	Caja de protección y medida CPM1-E2, ...	158,060
	mt35cgp040h	3,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm ...	3,700
	mt35cgp040f	1,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm ...	2,540
	mt35cgp100	1,000 Ud	Peana prefabricada de hormigón armad...	42,910
	mt35cgp101	1,000 Ud	Juego de pernos metálicos de anclaje p...	7,460
	mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléct...	1,010
	mo019	0,891 h	Oficial 1º construcción.	16,100
	mo111	0,891 h	Peón ordinario construcción.	14,540
	mo002	0,445 h	Oficial 1º electricista.	16,640
	mo100	0,445 h	Ayudante electricista.	15,350
	%	2,000 %	Medios auxiliares	264,620
		3,000 %	Costes indirectos	269,910
			Precio total por Ud	278,01
			Son doscientos setenta y ocho Euros con un céntimo	
3.8.3.3	IEP021	Ud	Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 1,5 m de longitud.	
	mt35tte010a	1,000 Ud	Electrodo para red de toma de tierra co...	10,880
	mt35ttc010b	0,250 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	1,910
	mt35tta040	1,000 Ud	Grapa abarcón para conexión de pica.	0,680
	mt35tta010	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno para toma de ti...	50,320
	mt35tta030	1,000 Ud	Puente para comprobación de puesta a ...	31,280
	mt01art020a	0,018 m³	Tierra de la propia excavación.	0,510
	mt35tta060	0,333 Ud	Saco de 5 kg de sales minerales para la...	2,380
	mt35www020	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de to...	0,780
	mq01ret020b	0,003 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 7...	32,140
	mo002	0,221 h	Oficial 1º electricista.	16,640
	mo100	0,221 h	Ayudante electricista.	15,350
	mo111	0,001 h	Peón ordinario construcción.	14,540
	%	2,000 %	Medios auxiliares	102,400
		3,000 %	Costes indirectos	104,450
			Precio total por Ud	107,58
			Son ciento siete Euros con cincuenta y ocho céntimos	
3.8.3.4	IIX005	Ud	Luminaria para adosar a techo o pared, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W.	
	mt34beg010aa	1,000 Ud	Luminaria para adosar a techo o pared, ...	83,280
	mt34lin010a	1,000 Ud	Lámpara incandescente A 60 de 60 W.	1,000
	mt34www011	1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de apa...	0,580
	mo002	0,136 h	Oficial 1º electricista.	16,640
	mo100	0,136 h	Ayudante electricista.	15,350
	%	2,000 %	Medios auxiliares	89,210
		3,000 %	Costes indirectos	90,990
			Precio total por Ud	93,72
			Son noventa y tres Euros con setenta y dos céntimos	

APÉNDICE I

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
3.8.3.5	IIC020	Ud	Detector de movimiento de infrarrojos automático y manual, para una potencia máxima de 400 W, ángulo de detección 180º, alcance 10 m.		
	mt34crg040t	1,000 Ud	Detector de movimiento de infrarrojos a...	51,360	51,36
	mt35caj010a	1,000 Ud	Caja de empotrar universal, enlace por l...	0,170	0,17
	mo002	0,181 h	Oficial 1ª electricista.	16,640	3,01
	mo100	0,181 h	Ayudante electricista.	15,350	2,78
	%	2,000 %	Medios auxiliares	57,320	1,15
		3,000 %	Costes indirectos	58,470	1,75
			Precio total por Ud		60,22
			Son sesenta Euros con veintidos céntimos		
3.8.3.6	IIC010	Ud	Interruptor crepuscular con célula fotoeléctrica integrada, grado de protección IP 55 e IK 07, 10 A, para mando automático de lámparas incandescentes de hasta 600 W de potencia total instalada.		
	mt34crg010a	1,000 Ud	Interruptor crepuscular con célula fotoel...	54,030	54,03
	mo002	0,116 h	Oficial 1ª electricista.	16,640	1,93
	mo100	0,116 h	Ayudante electricista.	15,350	1,78
	%	2,000 %	Medios auxiliares	57,740	1,15
		3,000 %	Costes indirectos	58,890	1,77
			Precio total por Ud		60,66
			Son sesenta Euros con sesenta y seis céntimos		

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
4 TRAMO SENDERO FLUVIAL CANTERA-CELANOVA					
4.1 Actuaciones previas					
4.1.1	ADL010c	m²	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.		
	mq09sie010	0,020 h	Motosierra a gasolina, de 50 cm de esp...	2,760	0,06
	mq01pan010a	0,014 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 12...	35,400	0,50
	mo111	0,051 h	Peón ordinario construcción.	14,540	0,74
	%	2,000 %	Medios auxiliares	1,300	0,03
		3,000 %	Costes indirectos	1,330	0,04
Precio total por m²					1,37
Son un Euro con treinta y siete céntimos					
4.1.2	ADL015	Ud	Talado de árbol, de 15 a 30 cm de diámetro de tronco, con motosierra.		
	mq09sie010	0,245 h	Motosierra a gasolina, de 50 cm de esp...	2,760	0,68
	mq01exn020a	0,056 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neum...	40,790	2,28
	mq02roa010a	0,142 h	Rodillo vibrante de guiado manual, de 7...	7,780	1,10
	mo039	0,291 h	Oficial 1ª jardinero.	16,100	4,69
	mo084	0,573 h	Ayudante jardinero.	15,370	8,81
	%	2,000 %	Medios auxiliares	17,560	0,35
		3,000 %	Costes indirectos	17,910	0,54
Precio total por Ud					18,45
Son dieciocho Euros con cuarenta y cinco céntimos					
4.2 Movimiento de tierras					
4.2.1	ADD010b	m³	Desmonte en tierra, con empleo de medios mecánicos.		
	mq01pan010a	0,039 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 12...	35,400	1,38
	mo111	0,007 h	Peón ordinario construcción.	14,540	0,10
	%	2,000 %	Medios auxiliares	1,480	0,03
		3,000 %	Costes indirectos	1,510	0,05
Precio total por m³					1,56
Son un Euro con cincuenta y seis céntimos					
4.2.2	ADD010	m³	Desmonte en terreno, con empleo de medios mecánicos y explosivos.		
	mt08exg010a	0,038 kg	Goma-2, D= 40 mm.	2,550	0,10
	mt08exg020	0,413 kg	Nagolita a granel.	0,900	0,37
	mt08ext010a	0,288 Ud	Detonador eléctrico.	0,970	0,28
	mt08exc010a	0,050 m	Cordón detonante 12 g.	0,380	0,02
	mq01pan010a	0,018 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 12...	35,400	0,64
	mq01exn050c	0,009 h	Retroexcavadora sobre neumáticos, de ...	57,200	0,51
	mq05vag010	0,009 h	Vagón perforador hidráulico sobre cade...	101,520	0,91
	mo019	0,009 h	Oficial 1ª construcción.	16,100	0,14
	mo111	0,005 h	Peón ordinario construcción.	14,540	0,07
	%	2,000 %	Medios auxiliares	3,040	0,06
		3,000 %	Costes indirectos	3,100	0,09
Precio total por m³					3,19
Son tres Euros con diecinueve céntimos					

APÉNDICE I

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
4.2.3	ADP010	m³	Terraplenado y compactación para núcleo de terraplén con material de la propia excavación, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.		
	mq01pan010a	0,028 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 12...	35,400	0,99
	mq04cab010b	0,042 h	Camión basculante de 10 t de carga, de...	29,800	1,25
	mq01mot010a	0,019 h	Motoniveladora de 141 kW.	59,650	1,13
	mq02rov010i	0,044 h	Compactador monocilíndrico vibrante a...	57,320	2,52
	mq02cia020j	0,019 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	36,870	0,70
	mo111	0,061 h	Peón ordinario construcción.	14,540	0,89
	%	2,000 %	Medios auxiliares	7,480	0,15
		3,000 %	Costes indirectos	7,630	0,23
Precio total por m³				7,86	
Son siete Euros con ochenta y seis céntimos					
4.2.4	ADT010	m³	Transporte de tierras dentro de la obra, con carga mecánica sobre camión de 8 t.		
	mq04cab010a	0,028 h	Camión basculante de 8 t de carga, de ...	27,930	0,78
	%	2,000 %	Medios auxiliares	0,780	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	0,800	0,02
Precio total por m³				0,82	
Son ochenta y dos céntimos					
4.2.5	CCG010	m³	Formación de muro de gaviones compuesto por caja de 3x1x1 m de malla de triple torsión, hexagonal, de 50x70 mm, de alambre de acero galvanizado de 2,00 mm de diámetro, rellena de piedra granítica de aportación de granulometría comprendida entre 100 y 200 mm, colocada con retroexcavadora sobre neumáticos. Incluso p/p de preparación de la base soporte, cable de acero para amarre de la caja, apuntalamiento de los laterales de la caja y drenaje. Incluye: Replanteo. Preparación de la superficie de apoyo. Extendido de las cajas. Amarre de las aristas. Apuntalamiento de los laterales de las cajas. Colocación del drenaje. Relleno de las cajas. Cierre y atado final de las cajas. Desapuntalamiento. Retirada del material sobrante. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: Implementar!!!!		
	mt07ame520e	0,350 Ud	Caja de 3x1x1 m de malla de triple torsi...	40,080	14,03
	mt50spr100a	1,750 m	Cable de acero de 2 mm de diámetro, p...	1,120	1,96
	mt08eme070a	0,007 m²	Paneles metálicos modulares, para enc...	201,840	1,41
	mt36tie010da	0,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diá...	3,310	0,17
	mt06psm010b	1,100 m³	Piedra granítica de granulometría comp...	20,690	22,76
	mq01exn020a	0,323 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neum...	40,790	13,18
	mq04cab010c	0,269 h	Camión basculante de 12 t de carga, de...	36,310	9,77
	mo041	0,323 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,240	5,57
	mo087	1,616 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,130	26,07
	%	2,000 %	Medios auxiliares	94,920	1,90
		3,000 %	Costes indirectos	96,820	2,90
Precio total por m³				99,72	
Son noventa y nueve Euros con setenta y dos céntimos					

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
4.2.6	CCG011	m³	dsad		
	mt07ame52...	0,350 ud	Caja de 3x1x1,5 m de malla de triple tor...	41,760	14,62
	mt50spr100a	1,750 m	Cable de acero de 2 mm de diámetro, p...	1,120	1,96
	mt08eme070a	0,007 m²	Paneles metálicos modulares, para enc...	201,840	1,41
	mt36tie010da	0,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diá...	3,310	0,17
	mt06psm010b	1,100 m³	Piedra granítica de granulometría comp...	20,690	22,76
	mq01exn020a	0,323 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neum...	40,790	13,18
	mq04cab010c	0,269 h	Camión basculante de 12 t de carga, de...	36,310	9,77
	mo041	0,323 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,240	5,57
	mo087	1,616 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,130	26,07
	%	2,000 %	Medios auxiliares	95,510	1,91
		3,000 %	Costes indirectos	97,420	2,92
Precio total por m³				100,34	
Son cien Euros con treinta y cuatro céntimos					
4.2.7	CCG012	m³	asdsafas		
	mt07ame52...	0,350 ud	Caja de 3x1x2 m de malla de triple torsi...	43,560	15,25
	mt50spr100a	1,750 m	Cable de acero de 2 mm de diámetro, p...	1,120	1,96
	mt08eme070a	0,007 m²	Paneles metálicos modulares, para enc...	201,840	1,41
	mt36tie010da	0,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diá...	3,310	0,17
	mt06psm010b	1,100 m³	Piedra granítica de granulometría comp...	20,690	22,76
	mq01exn020a	0,323 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neum...	40,790	13,18
	mq04cab010c	0,269 h	Camión basculante de 12 t de carga, de...	36,310	9,77
	mo041	0,323 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,240	5,57
	mo087	1,616 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,130	26,07
	%	2,000 %	Medios auxiliares	96,140	1,92
		3,000 %	Costes indirectos	98,060	2,94
Precio total por m³				101,00	
Son ciento un Euros					
4.2.8	CCG013	m³	sdjflkñsal		
	mt07ame52...	0,350 ud	Caja de 3x1x0.75 m de malla de triple t...	37,240	13,03
	mt50spr100a	1,750 m	Cable de acero de 2 mm de diámetro, p...	1,120	1,96
	mt08eme070a	0,007 m²	Paneles metálicos modulares, para enc...	201,840	1,41
	mt36tie010da	0,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diá...	3,310	0,17
	mt06psm010b	1,100 m³	Piedra granítica de granulometría comp...	20,690	22,76
	mq01exn020a	0,323 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neum...	40,790	13,18
	mq04cab010c	0,269 h	Camión basculante de 12 t de carga, de...	36,310	9,77
	mo041	0,323 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,240	5,57
	mo087	1,616 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,130	26,07
	%	2,000 %	Medios auxiliares	93,920	1,88
		3,000 %	Costes indirectos	95,800	2,87
Precio total por m³				98,67	
Son noventa y ocho Euros con sesenta y siete céntimos					

APÉNDICE I

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
4.2.9	MAR_042	ud	Colector de saneamiento enterrado de hormigón armado, fabricado mediante vibración, de sección rectangular y dimensiones interiores de 2500x2000 mm., Clase C-2 (capaz de soportar una cobertura de 1,80 m de tierra más 0,2 de paquete asfáltico y tráfico de 60 Tn según la instrucción de carreteras), con junta machihembrada, para ser colocado en un ambiente II a (según la instrucción del hormigón vigente) Colocado en zanja, sobre una solera de hormigón de 15 cm., debidamente nivelada, relleno lateral y superior hasta 60 cm por encima de la generatriz con arena de río, compactado hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de la zanja.		
	MAR_042_b	1,000 mt	MARCO HA 2500X2000X2000 C-2 TRA...	642,160	642,16
	ARE_040	1,784 m³	Arena de río 0/6	16,800	29,97
	HM_040	0,495 m³	Hormigón de central HM-20/P/20/I	80,020	39,61
	mq01exn020a	0,593 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neum...	40,790	24,19
	mq07gte010g	0,523 h	Grúa autopropulsada de brazo telescópi...	122,000	63,81
	mo020	0,755 h	Oficial 1ª construcción.	17,240	13,02
	mo110	1,249 h	Peón especializado construcción.	15,130	18,90
		3,000 %	Costes indirectos	831,660	24,95
Precio total por ud				856,61	
Son ochocientos cincuenta y seis Euros con sesenta y un céntimos					
4.3 Firmes					
4.3.1	ADR030	m³	Base de pavimento mediante relleno a cielo abierto con zahorra natural granítica, y compactación al 90% del Proctor Modificado con rodillo vibrante de guiado manual.		
	mt01zah010b	2,200 t	Zahorra granular o natural, cantera gran...	8,430	18,55
	mq04dua020b	0,093 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de c...	8,380	0,78
	mq02roa010a	0,142 h	Rodillo vibrante de guiado manual, de 7...	7,780	1,10
	mq02cia020j	0,009 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	36,870	0,33
	mo111	0,027 h	Peón ordinario construcción.	14,540	0,39
	%	2,000 %	Medios auxiliares	21,150	0,42
		3,000 %	Costes indirectos	21,570	0,65
Precio total por m³				22,22	
Son veintidos Euros con veintidos céntimos					
4.3.2	UXE040	m²	Estabilización de caminos y senderos, mediante mortero de cemento Artevia Arena "LAFARGE", realizado con cemento blanco y fabricado en central, acabado Arena Asturias, extendido sobre el terreno hasta formar una capa de 10 cm de espesor mínimo después de su compactación con medios mecánicos, previa preparación de la superficie, y posterior retirada y carga a camión de los restos y desechos, sin incluir transporte a vertedero autorizado.		
	mt09hil080a	0,120 m³	Mortero de cemento Artevia Arena "LAF...	73,840	8,86
	mq01pan010a	0,014 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 12...	35,400	0,50
	mq04dua020b	0,002 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de c...	8,380	0,02
	mq01mot010a	0,019 h	Motoniveladora de 141 kW.	59,650	1,13
	mq02rov010i	0,028 h	Compactador monocilindrico vibrante a...	57,320	1,60
	mq02cia020j	0,019 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	36,870	0,70
	mq02ron010j	0,028 h	Rodillo vibrante tandem autopropulsado...	15,250	0,43
	mo040	0,017 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,100	0,27
	mo085	0,051 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,370	0,78
	%	2,000 %	Medios auxiliares	14,290	0,29
		3,000 %	Costes indirectos	14,580	0,44
Precio total por m²				15,02	
Son quince Euros con dos céntimos					
4.4 Mobiliario urbano					

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
4.4.1	UXB030	m	Rigola formada por piezas de canaleta prefabricada de hormigón bicapa, 7/10x25x50 cm, sobre base de hormigón no estructural HNE-20/P/20 de 10 cm de espesor, vertido desde camión, extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado, según pendientes del proyecto y colocado sobre explanada con índice CBR > 5 (California Bearing Ratio), no incluida en este precio.		
	mt10hmf011rc	0,100 m³	Hormigón no estructural HNE-20/P/20, f...	59,990	6,00
	mt08aaa010a	0,006 m³	Agua.	1,320	0,01
	mt09mif010ca	0,011 t	Mortero industrial para albañilería, de c...	27,090	0,30
	mt11cun120c	2,100 Ud	Canaleta prefabricada de hormigón bica...	1,400	2,94
	mq04dua020b	0,015 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de c...	8,380	0,13
	mq06vib020	0,044 h	Regla vibrante de 3 m.	4,300	0,19
	mo040	0,308 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,100	4,96
	mo085	0,582 h	Ayudante construcción de obra civil.	15,370	8,95
	%	2,000 %	Medios auxiliares	23,480	0,47
		3,000 %	Costes indirectos	23,950	0,72
Precio total por m				24,67	
Son veinticuatro Euros con sesenta y siete céntimos					
4.4.2	BAR_050_2	ml	Barandilla de protección		
	POS_052	0,340 ud	Tutor de madera de pino con acabado e...	11,400	3,88
	CUE_053	3,250 ml	Cuerda sisal formada por fibras vegetal...	0,270	0,88
	mq04dua020b	0,100 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de c...	8,380	0,84
	mo020	0,100 h	Oficial 1ª construcción.	17,240	1,72
	mo111	0,100 h	Peón ordinario construcción.	14,540	1,45
	%	2,000 %	Medios auxiliares	8,770	0,18
		3,000 %	Costes indirectos	8,950	0,27
Precio total por ml				9,22	
Son nueve Euros con veintidos céntimos					
4.5 Pasarelas					
4.5.1	EMV110	m³	Viga de madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 36x135 cm de sección y hasta 25 m de longitud, clase resistente GL-24h y protección de la madera con clase de penetración NP3, trabajada en taller.		
	mt07mee115h	1,000 m³	Madera laminada encolada homogénea...	983,190	983,19
	mq07gte010c	2,541 h	Grúa autopropulsada de brazo telescópi...	58,960	149,82
	mo047	4,488 h	Oficial 1ª montador de estructura de ma...	16,910	75,89
	mo093	2,244 h	Ayudante montador de estructura de m...	16,140	36,22
	%	2,000 %	Medios auxiliares	1.245,120	24,90
		3,000 %	Costes indirectos	1.270,020	38,10
Precio total por m³				1.308,12	
Son mil trescientos ocho Euros con doce céntimos					
4.5.2 EMV110b					
4.5.2	EMV110b	m³	Riostra de madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 15x20 cm de sección y hasta 5 m de longitud, clase resistente GL-24h y protección de la madera con clase de penetración NP3, trabajada en taller.		
	mt07mee115b	1,000 m³	Madera laminada encolada homogénea...	849,220	849,22
	mo047	4,896 h	Oficial 1ª montador de estructura de ma...	16,910	82,79
	mo093	2,448 h	Ayudante montador de estructura de m...	16,140	39,51
	%	2,000 %	Medios auxiliares	971,520	19,43
		3,000 %	Costes indirectos	990,950	29,73
Precio total por m³				1.020,68	
Son mil veinte Euros con sesenta y ocho céntimos					

APÉNDICE I

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
4.5.3	MPM005	m²	Suministro y colocación de pasarela formada por tablas de madera maciza, de pino (Pinus pinaster), de 45x140x2050 mm, color marrón, tratada en autoclave mediante el método Bethell, con clase de uso 4 según UNE-EN 335, sobre una base existente (no incluida en este precio). Incluso p/p de piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación de las tablas. Criterio de medición de proyecto: Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: Implementar!!!!		
	mt18mtf020a	1,050 m²	Tablas de madera maciza, de pino (Pin...	24,350	25,57
	mo025	0,162 h	Oficial 1ª instalador de pavimentos de ...	17,240	2,79
	mo063	0,162 h	Ayudante instalador de pavimentos de ...	16,130	2,61
	%	2,000 %	Medios auxiliares	30,970	0,62
		3,000 %	Costes indirectos	31,590	0,95
			Precio total por m²	32,54	
			Son treinta y dos Euros con cincuenta y cuatro céntimos		
4.5.4	EMV010b	m³	Madera aserrada de pino silvestre (Pinus sylvestris), calidad estructural MEG, clase resistente C-22, protección de la madera con clase de penetración NP3, trabajada en taller.		
	mt07mee015e	1,000 m³	Madera aserrada de pino silvestre (Pinu...	322,860	322,86
	mo047	6,528 h	Oficial 1ª montador de estructura de ma...	16,910	110,39
	mo093	3,264 h	Ayudante montador de estructura de m...	16,140	52,68
	%	2,000 %	Medios auxiliares	485,930	9,72
		3,000 %	Costes indirectos	495,650	14,87
			Precio total por m³	510,52	
			Son quinientos diez Euros con cincuenta y dos céntimos		
4.5.5	CSZ010	m³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central con aditivo hidrófugo, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m³.		
	mt07aco020a	8,000 Ud	Separador homologado para cimentacio...	0,110	0,88
	mt07aco010c	50,000 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 1...	0,780	39,00
	mt10haf010...	1,100 m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en ...	71,060	78,17
	mo041	0,248 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,240	4,28
	mo087	0,248 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,130	4,00
	%	2,000 %	Medios auxiliares	126,330	2,53
		3,000 %	Costes indirectos	128,860	3,87
			Precio total por m³	132,73	
			Son ciento treinta y dos Euros con setenta y tres céntimos		
4.5.6	CRL010	m²	Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.		
	mt10hmf011bb	0,105 m³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabr...	55,780	5,86
	mo044	0,050 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de p...	16,910	0,85
	mo090	0,050 h	Ayudante estructurista, en trabajos de p...	16,140	0,81
	%	2,000 %	Medios auxiliares	7,520	0,15
		3,000 %	Costes indirectos	7,670	0,23
			Precio total por m²	7,90	
			Son siete Euros con noventa céntimos		

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
4.5.7	CCE010	m³	Formación de cimentación de muro de escollera, de bloques de piedra caliza, careada, colocados con retroexcavadora sobre cadenas con pinza para escollera y relleno de los huecos existentes entre los bloques con hormigón HM-15/P/40/I fabricado en central y vertido desde camión. Incluso p/p de preparación de la base soporte. Incluye: Replanteo. Preparación de la superficie de apoyo. Colocación de los bloques de piedra. Vertido del hormigón. Retirada del material sobrante. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto.		
	mt06psm020a	1,550 t	Bloque de piedra caliza, careada.	10,090	15,64
	mt10hmf010Ly	0,330 m³	Hormigón HM-15/P/40/I, fabricado en c...	61,630	20,34
	mq01exc020a	0,495 h	Retroexcavadora sobre cadenas, de 11...	116,060	57,45
	mo041	0,404 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,240	6,96
	mo042	0,102 h	Oficial 1ª estructurista.	18,100	1,85
	mo089	0,102 h	Ayudante estructurista.	16,940	1,73
	mo113	0,862 h	Peón jardinero.	14,540	12,53
	%	2,000 %	Medios auxiliares	116,500	2,33
		3,000 %	Costes indirectos	118,830	3,56
			Precio total por m³	122,39	
			Son ciento veintidos Euros con treinta y nueve céntimos		
4.5.8	EMM010b	ud	Elementos metálicos de unión y apoyo, para estructuras de madera, de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión, colocados en obra.		
	mt07mee011a	1,000 kg	Elementos de acero con protección Fe/...	3,300	3,30
	mo047	0,041 h	Oficial 1ª montador de estructura de ma...	16,910	0,69
	mo093	0,020 h	Ayudante montador de estructura de m...	16,140	0,32
	%	2,000 %	Medios auxiliares	4,310	0,09
		3,000 %	Costes indirectos	4,400	0,13
			Precio total por ud	4,53	
			Son cuatro Euros con cincuenta y tres céntimos		

APÉNDICE I

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
5 CARTELERÍA					
5.1 TDC020		Ud	Suministro e instalación de cartel indicador de circuito de ejercicios físicos al aire libre, de madera de pino silvestre, tratada en autoclave, con clase de uso 4 según UNE-EN 335, acabada con barniz protector, formado por dos postes de 0,15 m de lado y 2,15 m de altura vista, con tejadillo y tablero contrachapado fenólico de 0,90x0,70 m, con tornillería de acero galvanizado, embutida y protegida con tapones de seguridad, fijado a una base de hormigón HM-20/P/20/I. Incluso p/p de replanteo, excavación manual del terreno y fijación del elemento. Incluye: Replanteo. Excavación. Hormigonado de la base de apoyo. Fijación del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	mt10hmf010...	0,300 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en c...	69,910	20,97
	mt52dep210a	1,000 Ud	Cartel indicador de circuito de ejercicios...	472,530	472,53
	mo041	2,693 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,240	46,43
	mo087	3,016 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,130	48,65
	%	2,000 %	Medios auxiliares	588,580	11,77
		3,000 %	Costes indirectos	600,350	18,01
			Precio total por Ud		618,36
			Son seiscientos dieciocho Euros con treinta y seis céntimos		
5.2 TDC010		Ud	Suministro e instalación de hito indicador de ejercicio físico al aire libre, de madera de pino silvestre, tratada en autoclave, con clase de uso 4 según UNE-EN 335, acabada con barniz protector, formado por panel y poste de 0,15 m de lado y 2,10 m de altura vista, con tornillería de acero galvanizado, embutida y protegida con tapones de seguridad, fijado a una base de hormigón HM-20/P/20/I. Incluso p/p de replanteo, excavación manual del terreno y fijación del elemento. Incluye: Replanteo. Excavación. Hormigonado de la base de apoyo. Fijación del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	mt10hmf010...	0,150 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en c...	69,910	10,49
	mt52dep200e	1,000 Ud	Hito indicador de ejercicio físico al aire li...	104,450	104,45
	mo041	0,539 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,240	9,29
	mo087	0,862 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,130	13,90
	%	2,000 %	Medios auxiliares	138,130	2,76
		3,000 %	Costes indirectos	140,890	4,23
			Precio total por Ud		145,12
			Son ciento cuarenta y cinco Euros con doce céntimos		

Anejo XXVII : REVISIÓN DE PRECIOS

DOCUMENTO I: MEMORIA

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1.OBJETO_____2

2.ELECCIÓN DE LA FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS_____2

Anejo XXVII: REVISIÓN DE PRECIOS

1. OBJETO

El objeto del presente anejo es determinar la fórmula de revisión de precios que se considera oportuna para las obras del presente proyecto. Las fórmulas de revisión de precios constituyen un instrumento de corrección automática, al alza o a la baja, del impacto de la evolución de los precios de la mano de obra, la energía y los materiales en el coste de ejecución del contrato.

Según la Ley 3/2011, de 13 de noviembre, de Contratos de las Administraciones Públicas, la revisión de precios es el acto por el cual la Administración Pública reconoce una variación en los precios contratados de una obra, motivada por las subidas producidas en los precios de los materiales básicos y la energía. No se incluyen las variaciones de la mano de obra, costes financieros, gastos generales de estructura ni el beneficio industrial.

El objetivo de este anejo es determinar la fórmula de revisión de precios que se considere oportuna para las obras de este Proyecto.

2. ELECCIÓN DE LA FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

La revisión de precios en los contratos de las Administraciones Públicas tendrá lugar, en los términos establecidos en el Capítulo II de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y salvo que la improcedencia de la revisión se hubiese previsto expresamente en los pliegos o pactado en el contrato, cuando este se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiese transcurrido un año desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por 100 ejecutado y el primer año transcurrido desde la formalización quedarían excluidos de la revisión.

La propia ley de contratos del sector público especifica en su Disposición Transitoria segunda. Fórmulas de revisión que: “hasta que se aprueben las nuevas fórmulas de revisión por el Consejo de Ministros adaptadas a lo dispuesto en el artículo 91, seguirán aplicándose las aprobadas por el Decreto 3650/1970, de 19 de diciembre ; por el Real Decreto 2167/1981, de 20 de agosto , por el que se complementa el anterior, y por el Decreto 2341/1975, de 22 de agosto , para contratos de fabricación del Ministerio de Defensa, con exclusión del efecto de la variación de precios de la mano de obra”.

Estas nuevas fórmulas de revisión fueron aprobadas por el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

De entre todas las que se proponen se escogerá, a juicio del proyectista, la que más se podría asimilar al tipo de obra que se desarrollará en el proyecto, pues no hay ninguna que haga justicia exacta a lo que en el mismo se propone.

Por tanto, la fórmula seleccionada será la:

FÓRMULA 641. Obras de acondicionamiento del litoral y senderos litorales.

$$K_t = 0,06C_t/C_0 + 0,03E_t/E_0 + 0,01L_t/L_0 + 0,13M_t/M_0 + 0,01O_t/O_0 + 0,16R_t/R_0 + 0,06S_t/S_0 + 0,54$$

Anejo XXVIII : CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

DOCUMENTO I: MEMORIA

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1.OBJETO_____2

2.ELECCIÓN DE LA FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS_____2

1. OBJETO

El presente anejo tiene como fin establecer la clasificación mínima exigible al contratista encargado de las obras que en este proyecto se redactan. Se determina de acuerdo a la legislación vigente, grupo, subgrupo y categoría del contrato de la clasificación propuesta.

Esta clasificación es obligatoria de acuerdo al Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en sus artículos 25-36, dado que el proyecto tiene un presupuesto mayor a 120.202,42 €.

2. PROCEDIMIENTO

La clasificación se exige a aquellas partes de la obra cuyo presupuesto parcial sea superior al veinte por ciento del presupuesto total.

Los grupos generales establecidos para contratos de obras públicas en el artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas que afectan al siguiente proyecto son las siguientes:

Grupo A) Movimiento de tierras y perforaciones

- Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.
- Subgrupo 2. Explanaciones.
- Subgrupo 3. Canteras.
- Subgrupo 4. Pozos y galerías.
- Subgrupo 5. Túneles.

Grupo B) Puentes, viaductos y grandes estructuras

- Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa.
- Subgrupo 2. De hormigón armado.
- Subgrupo 3. De hormigón pretensado.
- Subgrupo 4. Metálicos.

Grupo C) Edificaciones

- Subgrupo 1. Demoliciones.
- Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.
- Subgrupo 3. Estructuras metálicas.
- Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.
- Subgrupo 5. Cantería y marmolería.
- Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.
- Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.
- Subgrupo 8. Carpintería de madera.
- Subgrupo 9. Carpintería metálica.

Grupo D) Ferrocarriles

- Subgrupo 1. Tendido de vías.

- Subgrupo 2. Elevados sobre carril o cable.
- Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos.
- Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles.
- Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

Grupo E) Hidráulicas

- Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.
- Subgrupo 2. Presas.
- Subgrupo 3. Canales.
- Subgrupo 4. Acequias y desagües.
- Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.
- Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.
- Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

Grupo F) Marítimas

- Subgrupo 1. Dragados.
- Subgrupo 2. Escolleras.
- Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.
- Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.
- Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.
- Subgrupo 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.
- Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.
- Subgrupo 8. Emisarios submarinos.

Grupo G) Viales y pistas

- Subgrupo 1. Autopistas, autovías.
- Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.
- Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.
- Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.
- Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.
- Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.

Grupo H) Transportes de productos petrolíferos y gaseosos

- Subgrupo 1. Oleoductos.
- Subgrupo 2. Gasoductos.

Grupo I) Instalaciones eléctricas

- Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.
- Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.
- Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.
- Subgrupo 4. Subestaciones.
- Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.
- Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.
- Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.
- Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.
- Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

Anejo XXVIII: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Grupo J) Instalaciones mecánicas
Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras.
Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.
Subgrupo 3. Frigoríficas.
Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias.
Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

Grupo K) Especiales
Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.
Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.
Subgrupo 3. Tablestacados.
Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.
Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.
Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.
Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.
Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.
Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.

En consecuencia de lo anteriormente expuesto, se exigirá una clasificación al contratista:

Grupo G (viales y pistas), **subgrupo 6** (obras viales sin cualificación específica).

3. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

A continuación se presenta una tabla con el desglose de cada tipo de obra ejecutada en el proyecto con su presupuesto correspondiente y el porcentaje que representa sobre el presupuesto de Ejecución Material. En el caso de que sean susceptibles de clasificación se indicará, según su anualidad media, la categoría requerida.

Grupo	Tipo de Obra	Presupuesto	%PEM
A	Movimiento de tierra y perforaciones		
	Desmontes y vaciados	11800.3	1.41
	Explanaciones	19838.67	2.37
	Total A	31638.97	3.78
C	Edificaciones		
	Demoliciones	159.71	0.02
	Total C	159.71	0.02
E	Hidráulicas		
	Abastecimiento y saneamiento	12217.2	1.46
	Presas	107420.27	12.84
	Acequias y desagües	24240.83	2.90
	Defensas de márgenes y encauzamientos	104932.1	12.54
	Total E	248810.4	29.74
G	Viales y pistas		
	Obras viales sin cualificación específica	262099.51	31.33
	Señales y balizamientos viales	3161.16	0.38
	Total G	265260.67	31.71
I	Instalaciones eléctricas		
	Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos	995.15	0.12
	Total I	995.15	0.12
K	Especiales		
	Jardinería y plantaciones	42593.83	5.09
	Total k	42593.83	5.09

Anejo XXIX : PLAN DE OBRA

DOCUMENTO I: MEMORIA

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1.OBJETO_____2

2.DIAGRAMA DE GANTT_____2

Anejo XXIX: PLAN DE OBRA

1. OBJETO

En el presente anejo se recoge el plan de obra, con las previsiones de desarrollo de los trabajos y la inversión necesaria mensualmente. Se pretende describir un programa del posible desarrollo de las obras en el tiempo, de manera que estas se lleven a cabo en duración y coste adecuado.

Se esta forma, se cumple el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de noviembre , en el que se especifica que será necesario incluir un programa del posible desarrollo de los trabajos que contengan su previsible financiación y los plazos de ejecución de las distintas partes de la obra.

Este programa no tiene carácter vinculante para el contratista, es simplemente indicativo.

2. DIAGRAMA DE GANTT

El diagrama de Gantt ajuntado señala la duración prevista para las principales actividades así como el importe referido al Presupuesto de Ejecución Material de cada partida de las obra.

Se acompaña con un resumen de inversiones mensuales que permiten entender la distribución y evolución temporal del Presupuesto de Ejecución Material.

Se ha estimado una duración de 8 meses.

Este plazo es de carácter orientativo, debiendo ser fijado el plazo definitivo en el Pliego de Clausulas Administrativas.

Anejo XXIX: PLAN DE OBRA

Capítulo	PEM	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8
ACTUACIONES GENERALES	6160,00								
TRAMO DE SENDERO ÁREA RECREATIVA VEIGA-CANTERA	42286,05								
Actuaciones previas	3749,25								
Movimiento de tierras	5162,67								
Firmes	21171,94								
Escaleras	4620,35								
Mobiliario público	7581,84								
REHABILITACIÓN CANTERA	350906,25								
Actuaciones previas	10820,74								
Movimiento de tierras	41810,39								
Firmes	8522,76								
Escaleras	2445,96								
Mobiliario público	25794,55								
módulos prefabricados	14150,28								
mobiliario urbano	5499,54								
pantalán	6144,73								
Presa de mampostería	205705,67								
Vegetación	42593,83								
Servicios	13212,35								
saneamiento	8441,28								
abastecimiento	3775,92								
electricidad	995,15								
TRAMO DE SENDERO CANTERA-CELANOVA	524750,60								
Actuaciones previas	40853,46								
Movimiento de tierras	194951,79								
Firmes	230737,82								
Mobiliario público	2700,35								
Pasarelas	31207,18								
CARTELERÍA	3161,16								
GESTIÓN DE RESIDUOS	78591,38								
SEGURIDAD Y SALUD	31603,65								
LIMPIEZA Y TERMINACIÓN	5614,16								

Mes	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8
Pago mensual	31557,462	54872,422	78898,95	137137,11	97226,492	138393,672	310849,552	194137,59
Pagos acumulados	31557,462	86429,884	165328,834	302465,944	399692,436	538086,108	848935,66	1043073,25

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

Anejo XXX: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

DOCUMENTO I: MEMORIA

Rehabilitación de antigua cantera y sendero fluvial en torno al río Ourille



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Daniel Casas González

ÍNDICE

1.OBJETO_____2

2.PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN_____2

3.PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN_____2



Anejo XXX: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

1. OBJETO

El presupuesto para conocimiento de la administración se obtiene sumandole al Presupuesto Base de Licitación otros conceptos, tales como expropiaciones o indemnizaciones.

2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

El resumen del Presupuesto Base de Licitación del proyecto “REHABILITACIÓN ANTIGUA CANTERAY SENDERO FLUVIAL ENTORNO AL RÍO OURILLE” es el siguiente:

5 CARTELERÍA	3.161,16
6 SEGURIDAD Y SALUD	31.603,65
7 GESTION DE RESIDUOS	78.591,38
8 LIMPIEZA Y TERMINACIÓN	5.614,16
Presupuesto de ejecución material (PEM)	1.043.073,25
13% de gastos generales	135.599,52
6% de beneficio industrial	62.584,40
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	1.241.257,17
21% IVA	260.664,01
Presupuesto base de licitación (PBL = PEC + IVA)	1.501.921,18

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de UN MILLÓN QUINIENTOS UN MIL NOVECIENTOS VEINTIUN EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS.

3. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración se obtiene añadiendo al Presupuesto Base de Licitación más IVA (PBL+ IVA) y el Presupuesto de Expropiaciones (Anejo XX). A continuación se presenta su cuantía:

Concepto	Coste	
Presupuesto Base de Licitación con IVA	1501921.66	UN MILLÓN QUINIENTOS UN MIL NOVECIENTOS VEINTIÚN EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
Presupuesto Expropiaciones	282070	DOSCIENTOS OCHEINTA Y DOS MIL SETENTA EUROS
Presupuesto para Conocimiento de la Administración	1783991.66	UN MILLÓN SETENCIENTOS OCHENTA Y TRES MIL NOVECIENTO NOVENTA Y UN EUROS Y SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Capítulo	Importe (€)
1 ACTUACIONES GENERALES	6.160,00
2 TRAMO DE SENDERO FLUVIAL ÁREA RECREATIVA VEIGA-CANTERA	
2.1 Actuaciones previas	3.749,25
2.2 Movimiento de tierras	5.162,67
2.3 Firmes	21.171,94
2.4 Escaleras	
2.4.1 Subtramo escaleras pendiente del 28,76%	1.119,98
2.4.2 Subtramo escaleras pendiente 41,63%	3.500,37
Total 2.4 Escaleras	4.620,35
2.5 Mobiliario público	7.581,84
Total 2 TRAMO DE SENDERO FLUVIAL ÁREA RECREATIVA VEIGA-CANTERA	42.286,05
3 REHABILITACIÓN CANTERA	
3.1 Actuaciones previas	10.820,74
3.2 Movimiento de tierras	41.810,39
3.3 Firmes	
3.3.1 Camino principal	6.801,17
3.3.2 Camino bajada laguna (sin tramo escaleras)	1.721,59
Total 3.3 Firmes	8.522,76
3.4 Escaleras	2.445,96
3.5 Mobiliario urbano	
3.5.1 Modulos prefabricados de baños con duchas	14.150,28
3.5.2 Mobiliario	5.499,54
3.5.3 Embarcadero recreativo 5 x 6 metros, color azul	6.144,73
Total 3.5 Mobiliario urbano	25.794,55
3.6 Presa mampostería	205.705,67
3.7 Vegetación	
3.7.1 Arbolado	32.938,48
3.7.2 Otra vegetación	9.655,35
Total 3.7 Vegetación	42.593,83
3.8 Servicios	
3.8.1 Saneamiento	8.441,28
3.8.2 Abastecimiento	3.775,92
3.8.3 Electricidad	995,15
Total 3.8 Servicios	13.212,35
Total 3 REHABILITACIÓN CANTERA	350.906,25
4 TRAMO SENDERO FLUVIAL CANTERA-CELANOVA	
4.1 Actuaciones previas	40.853,46
4.2 Movimiento de tierras	194.951,79
4.3 Firmes	230.737,82
4.4 Mobiliario urbano	27.000,35
4.5 Pasarelas	31.207,18
Total 4 TRAMO SENDERO FLUVIAL CANTERA-CELANOVA	524.750,60



A Coruña, junio 2017
El autor del proyecto



Firmado: Daniel Casas González